



ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

1 はじめに

2 性能向上リフォームとは

3 性能向上リフォームの効果（省エネ性・耐震性）

4 断熱リフォームの工法

5 性能向上リフォーム体験記

2023.11.17(金) 14:00~14:50

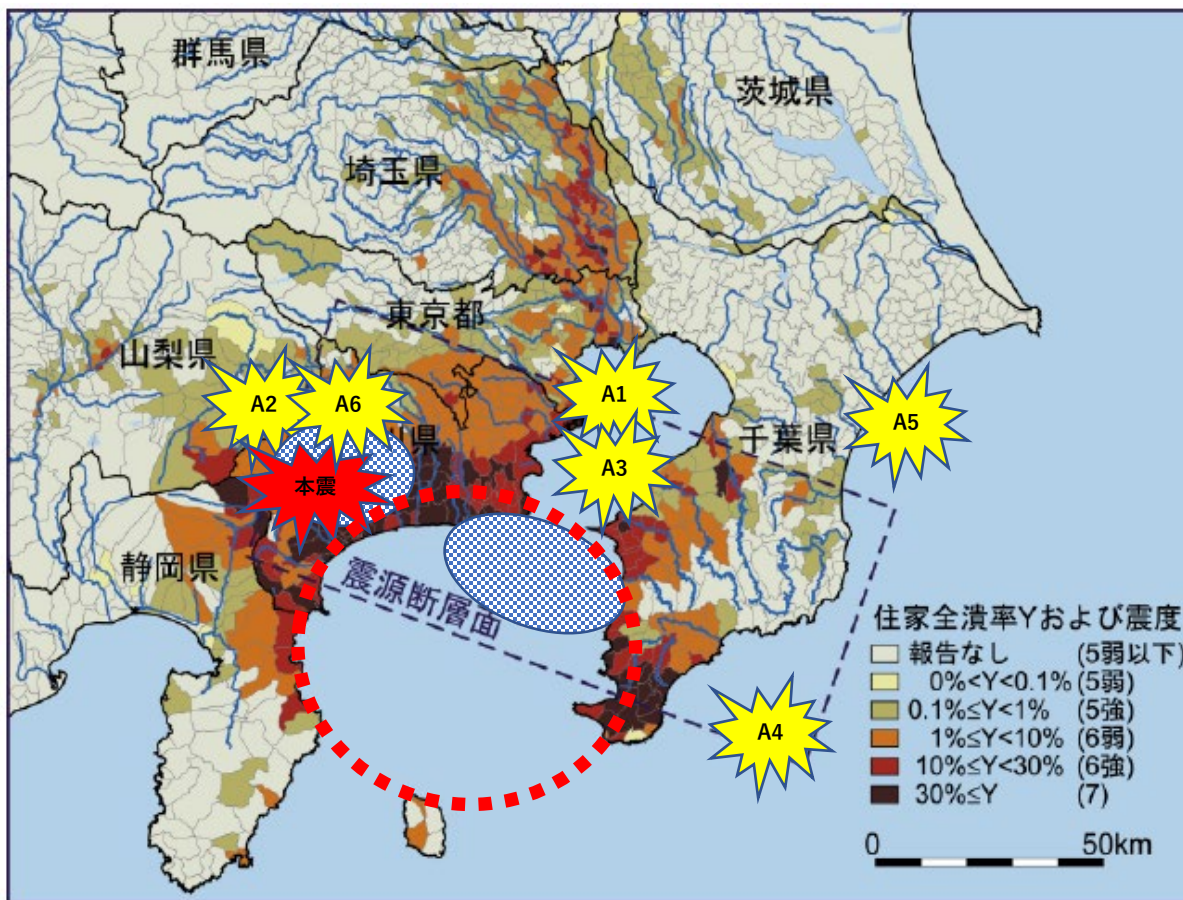
一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会
エネルギー委員会 断熱材普及部会 普及・広報分科会

一般社団法人 発泡プラスチック建築技術協会
小浦孝次（CHラボ）





関東大震災はどんな地震だったのか



本震 1923 9/1 11:58 (M7.9)

余震

A1 9/1 12:01 (M7.2)

A2 9/1 12:03 (M7.3)

A3 9/1 12:48 (M7.1)

A4 9/2 11:46 (M7.6)

A5 9/2 18:27 (M7.1)

A6 1927 1/15 (M7.3)

死者 10万5000人

(内 焼死9万2000人)

全壊 11万棟

● 4m以上滑ったエリア

■ 5m以上の津波が襲ったエリア

震源地は異なるが
M7以上の余震が何度も発生し被害を拡大させた地震

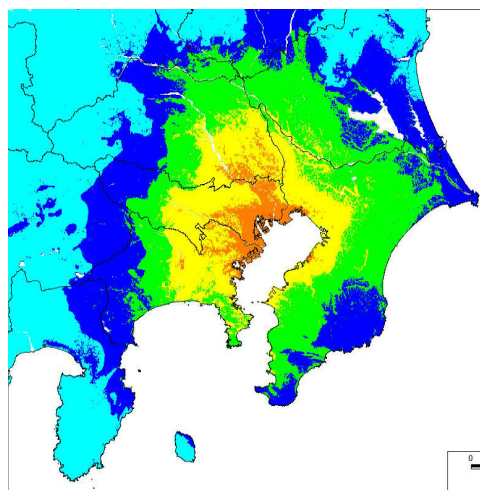
広報「ぼうさい」, 「過去の災害に学ぶ(第13回) 1923(大正12)年関東大震災-揺れと津波による被害-」, N0.39, P20-21, (2007.5)
歴史地震 No.28, 「【報告】関東大震災と神奈川(第29回歴史地震研究会公開講演会要旨)」, P135-136, (2013) から作成



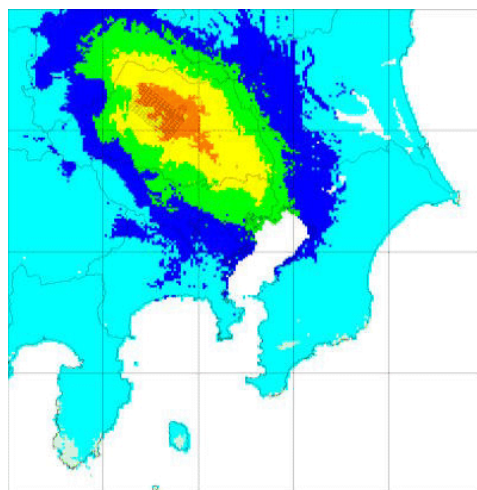


関東平野の地震被害想定(例)

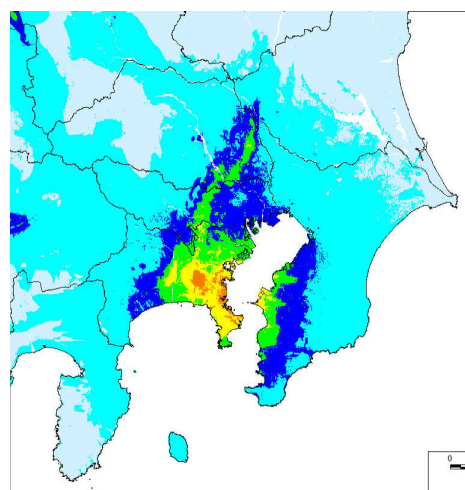
＜地震想定＞ 震源地 19パターン
大地震前にM7クラスの地震が発生している
30年以内に約70%の確率でM7クラスが発生すると想定



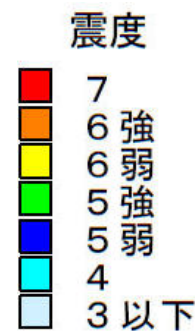
都心南部直下地震 M7.3



関東平野北西縁断層帯の地震 M6.9



三浦半島断層群主部の地震 M7.0



ハザードマップ、首都圏、東京都、関東地域の大地震、地震動マップ
<http://www.imart.co.jp/jisindou-shutoken-tokyo.html>

＜震度7での想定＞

旧耐震住宅の60%が震度7で全壊 家屋の焼失・全壊 61万棟

死者 2万3000人

地震発生直後 都区部の半分以上が断水、停電、ガス供給停止

復旧期間 電気 1週間 水道 1～3週間 ガス 2～5週間

(震度6の場合 電気3時間 水道;翌日 ガス:4日)

交通機関

地下鉄 1週間停止 JR・私鉄 1ヶ月停止

主要道路 1～2日通行止め

携帯電話

1～2週間で復旧





東京都の特殊性を表す言葉 「映画 シンゴジラ」の中の台詞

「東京都の人口は1300万人強、GNPは約85兆円、日本の17%の水準だ

関東地区に広げると200兆円40%にあたる」・・・災害時の防災・復旧・エネルギー対応に関しては、地域の実態に合わせた対応が必要

基本計画書の行間から理解できる 新たな東京都の方向性

1 エネルギー供給方法としての電気利用の多様性を考慮した対応

エネルギー使用の観点から、電気は熱、動力、情報機器等多様な利用方法で使用される

エネルギー供給の観点では、供給源として多種多様な再生エネルギー源の利用が期待できる

エネルギー輸送の観点としては、送電線以外に水素、アンモニア、熱、炭化水素等様々な形での輸送が可能

2 東京都のエネルギー利用の特殊性

日本平均に対し東京都のエネルギー利用の特徴は

工場等の産業部門のCO2排出量が低く、業務と家庭からの排出量が2倍以上である

また、エネルギー製造部門がないため、国が定めた削減手法だけでは目標達成が不可能

3 地震被害想定における避難とエネルギー供給

大地震等の災害時のために都内避難所約3,200ヶ所、福祉避難所約1,500ヶ所が確保されている

しかし、避難所の収容人数は約320万人であり、都民1398万人の2割程度しか収容でない

8割の人は避難所ではなく自宅で生活し、そのため最低限のエネルギー確保の方法が必要

4 被災者への対応

東北震災、熊本地震の経験から高齢者が被災し、長期間の避難生活(避難所・震災住宅)による地域との断絶の発生により

認知症の進行、筋力の低下、けがや病気によって寝たきりとなるケースが多い

また被災住宅は解体、再建の二重の費用発生により対応が大幅に遅れるケースがある

CO2排出量の内訳

	東京都	全国
産業部門	6.7%	47%
業務部門	41.2%	17%
家庭部門	32.3%	15%
運輸部門	16.5%	18%
廃棄物	3.4%	3%

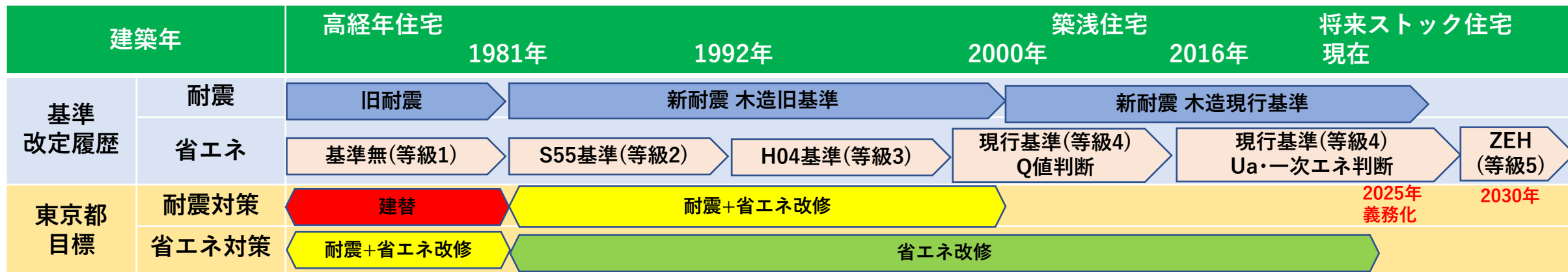
東京都環境基本計画 2022で東京都が明らかにしたプランには明示的な記載は無いが全体を読むと本プランの目的の一つに「災害時に対応できる日常環境対策」という新しい視点で計画されていると想像できる





東京都施策の対象住戸数

東京都が示した建築年別対応策



対応が必要な住戸数

	東京都の 対応目安	残存戸数							
		全国	東京	埼玉	群馬	茨城	山梨	千葉	神奈川
2001年以降	省エネ改修	820万戸 26%	68万戸 34%	60万戸 34%	24万戸 26%	24万戸 26%	7万戸 22%	46万戸 30%	61万戸 35%
1982~2000年	耐震省エネ改修 or省エネ改修	1098万戸 34%	63万戸 33%	66万戸 37%	34万戸 35%	34万戸 38%	11万戸 36%	58万戸 37%	63万戸 35%
1981年以前	建替or耐震省エ ネ改修	1300万戸 40%	64万戸 33%	53万戸 29%	33万戸 39%	33万戸 36%	13万戸 42%	51万戸 33%	54万戸 30%





ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

- 1 はじめに
- 2 性能向上リフォームとは**
- 3 性能向上リフォームの効果（省エネ性・耐震性）
- 4 断熱リフォームの工法
- 5 性能向上リフォーム体験記





リフォームの動機は何でしょうか

住宅リフォームの動機は

「現在の住宅への不満がある」ため補修や設備変更を行うケース
あるいは「生活環境の変化」により間取り変更などを行っているケースが多い

リフォームの動機(複数回答)		%
住宅の不具合	住宅がいたんだり汚れたりしていた	42.5
	家を長持ちさせるため	27.5
	台所・浴室・給湯器などの設備が不十分だった	19.7
	不満はないが、よい住宅にしたかった	12.6
	耐震性がなかったから	1.6
生活環境の変化	家族や自分の老後に備えるため	10.0
	子供の成長に備えるため	5.7
	介護のため	4.7
	家族人数が変わったため	3.1
	住宅が狭かった	1.2
その他	売却するため	0.2
	その他	18.3
	無回答	1.6

住宅性能に対する不満とは具体的に何なのか

将来を考えた住宅像を考えるには住宅性能毎に考えてみる必要がある

令和3年度住宅市場動向調査

では、雨風をしのぐ住宅に求められる基本性能とは何でしょうか？





住宅性能表示制度 評価項目

住宅性能表示制度ではそれぞれ必要な詳細項目の評価を新築・既存住宅で行います

新築住宅性能表示制度			戸建	共同
非常時の安全性	1.構造の安定性	1-1 耐震等級（構造躯体の倒壊等防止）	●	●
		1-2 耐震等級（構造躯体の損傷防止）	○	○
		1-3 その他（免震）	●	●
		1-4 耐風等級（倒壊等防止及び損傷防止）	○	○
		1-5 耐積雪等級（倒壊等防止及び損傷防止）	○	○
		1-6 地盤、杭の許容支持力等及びその設定方法	●	●
		1-7 基礎の構造方法及び形式等	●	●
	2.火災時の安全	2-1 感知警報装置設置等級（自住戸火災時）	○	○
		2-2 感知警報装置設置等級（他住戸等火災時）	—	○
		2-3 避難安全対策（他住戸等火災時・共用廊下）	—	○
2-4 脱出対策（火災時）		○	○	
2-5 耐火等級（延焼のおそれのある開口部）		○	○	
3.劣化の軽減	3-1 劣化対策等級（構造躯体等）	●	●	

新築住宅性能表示制度			戸建	共同
日常の住みやすさ	4.維持管理更新への配慮	4-1 維持管理対策等級（専用配管）	●	●
		4-2 維持管理対策等級（共用配管）	—	●
		4-3 更新対策（共用排水管）	—	●
		4-4 更新対策（住戸専用部）	—	○
	5.温熱環境エネルギー消費量	5-1 断熱等性能等級	●	●
		5-2 一次エネルギー消費量等級	1or2	1or2
	6.空気環境	6-1 ホルムアルデヒド対策（内装、天井裏等）	○	○
		6-2 換気対策	○	○
		6-3 室内空気中の化学物質の濃度等	○	○
	7.光・視環境	7-1 単純開口率	○	○
7-2 方位別開口比		○	○	
8.音環境	8-1 重量床衝撃音対策	—	○	
	8-2 軽量床衝撃音対策	—	○	
	8-3 透過損失等級（界壁）	—	○	
	8-4 透過損失等級（外壁開口部）	○	○	
9.高齢者等への配慮	9-1 高齢者等配慮対策等級（専用部分）	○	○	
	9-2 高齢者等配慮対策等級（共用部分）	—	○	
10.防犯	10-1 開口部の侵入防止対策	○	○	

●：必須評価項目 ○：選択評価項目

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/torikumi/hinkaku/061001hyouji.pdf>

既存住宅性能表示制度

●現況検査	●基礎のうち屋外に面する部分 ●壁、柱、基礎および梁のうち屋外に面する部分 ●屋根 ●壁、柱および梁のうち屋内に面する部分 ●屋内の床 ●天井および軒裏 ●階段 ●バルコニー ●屋外に面する開口部 ●雨どい ●土台および床組 ●小屋組 ●給水設備 ●排水設備 ●給湯設備 ●機械換気設備 ●換気設備
○特定現況検査	●腐朽等の現状 ●蟻害の現状
○個別性能評価	新築の9項目





国が推進している性能向上リフォーム助成制度



Japan Construction Material & Housing
Equipment Industries Federation

長期優良住宅化リフォーム支援事業

既存建物を現行基準で再評価し改修するリフォーム

必須工事

造躯体等の劣化対策柱、床などの腐朽、蟻害の抑制

耐震性の確保

省エネルギー対策 窓や壁、床、天井などの断熱化

住宅設備（給湯器など）の高効率化

住戸面積の確保一定規模以上の住戸面積を有する

任意工事

維持管理・更新の容易性

高齢者等対策（共同住宅のみ）バリアフリー化

可変性（共同住宅のみ）将来の間取り変更対策

住宅エコリフォーム推進事業

住宅をZEHレベルの省エネ性能へ改修する工事に対する支援

住宅建築物安全ストック形成事業

地震の際の住宅・建築物の倒壊等による被害の軽減のため、

自治体毎に実施している耐震診断・耐震改修補助

既存住宅における断熱リフォーム支援事業

高性能建材（断熱材、ガラス、窓、玄関ドア）を用いた断熱リフォーム支援

介護保険法にもとづく住宅改修費の支給

要支援及び要介護の認定者のバリアフリー住宅改修への支援

こどもみらい住宅支援事業

省エネ性能を有する住宅ストックの形成を図るための補助

- A (1) 開口部の断熱改修
- (2) 外壁、屋根・天井又は床の断熱改修
- (3) エコ住宅設備の設置
- B Aと同時に行う以下の工事
- (4) 子育て対応改修
- (5) 耐震改修
- (6) バリアフリー改修
- (7) 空気清浄機能・換気機能付きエアコンの設置
- (8) リフォーム瑕疵保険等への加入

～地方公共団体の補助制度～ 住宅リフォーム支援制度検索サイト
 (一社)日本建材・住宅設備産業協会 https://www.kensankyo.org/business/reform/reform_support.html
 住宅リフォーム推進協議会 <https://www.j-reform.com/reform-support/>

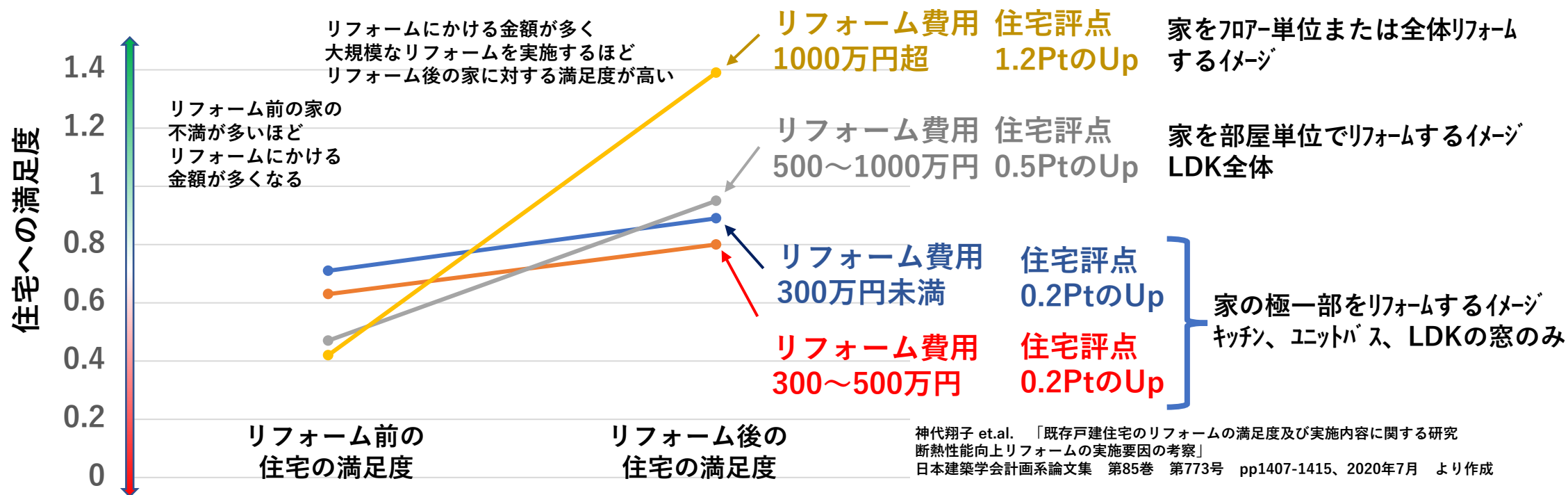
国や自治体では、各住宅性能に対応するリフォーム補助を行っています





リフォームに対する満足度

リフォームにかかる金額とリフォーム前後の満足度調査



しっかりとしたリフォームを行うと
リフォーム後の満足度も高くなるのが分かります





あったか断熱リフォームのタイミング

メンテナンスの目安

10年毎	20年毎	30年毎
クロスの張り替え	屋根・外壁の塗装	屋根材の張り替え
給湯器の交換	雨樋の交換	外壁材のやり替え
畳の張り替え	ユニットバス本体の交換	内外装建具の交換
給排水のパッキン交換	コンロの交換	トイレの交換
トイレタンクの部品交換	洗面化粧台の交換	
シーリングの打ち直し		
サッシ パッキン交換		

メンテナンスの必要性とライフスタイルの変化（出産、進学、就職、退職、同居、介護）を加味して補修修繕を行うのか、リフォームを行うかを決めるのが良いでしょう。

あったか断熱リフォーム工事は対象室に面する床・壁・天井・をバランス良く断熱化することで最大の効果を発揮することになります

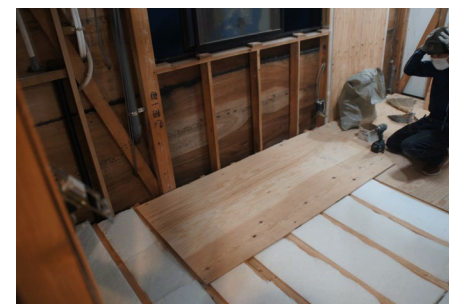
しかし、断熱化のためだけに大がかりな工事を実施するのは不経済です他のリフォーム工と同時に実施することで、重複工事が減り工事費用を下げることができます

気になる度にちょこちょこ工事を実施するよりも安いコストで根本的解決につながる工事を実施することができます

あったか断熱リフォームと同時に検討すると良いリフォーム工事としては内外装を大きく変更することになる、「耐震化」「間取変更」「バリアフリー化」「浴室のユニットバス化」「雨漏りによる防水のやり替え工事」などがあげられます



浴室のユニットバス化



間取り変更
バリアフリー化





ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

- 1 はじめに
- 2 性能向上リフォームとは
- 3 性能向上リフォームの効果**
(**省エネ性**・耐震性)
- 4 断熱リフォームの工法
- 5 性能向上リフォーム体験記

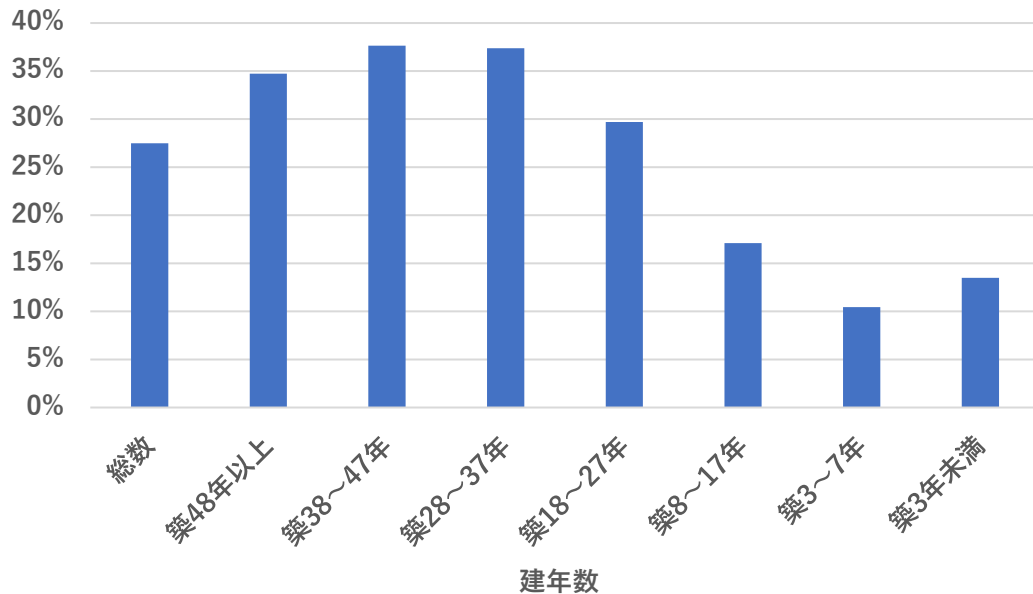




日本におけるリフォームの実態

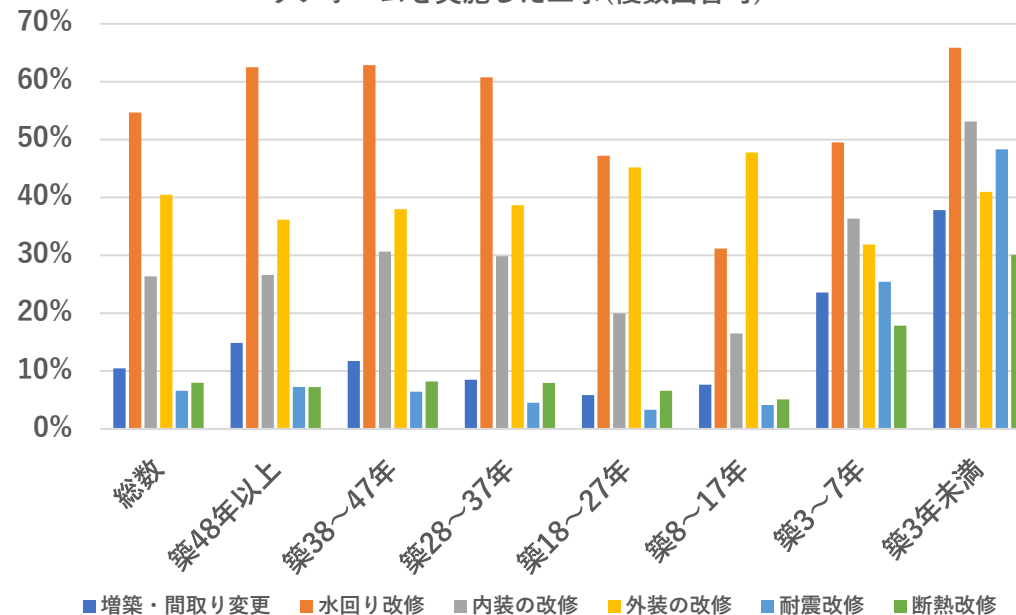
平成30年 住宅土地統計調査より作成

持ち家の中で5年以内にリフォームを行った持ち家の比率



全持ち家のうち25%が5年以内に何らかの工事を
実施しており、築30年以上の持ち家では
30%以上が改修工事を実施している

リフォームを実施した工事(複数回答可)



工事を実施した持ち家の工事内容を見ると
約50%が水回り、約30%が内装、約40%が外装の
改修工事を実施している

**しかし、住宅性能を向上させる
耐震補強工事は6.5%、断熱改修工事は7.9% しか実施されていない
リフォームのメリットに対する理解が低いためでしょうか？**



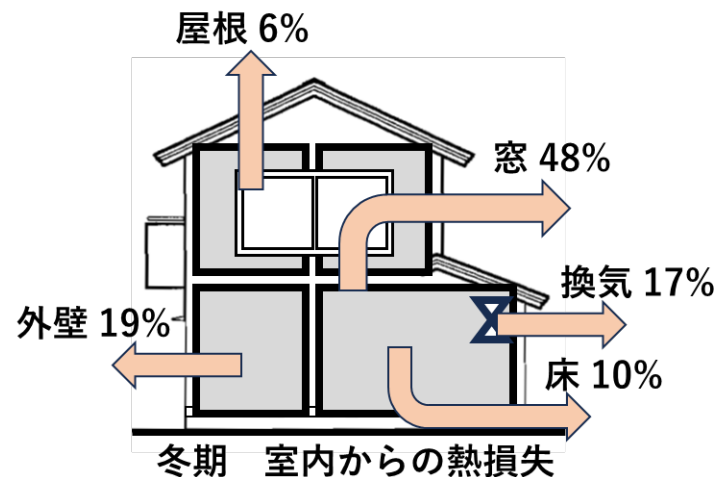
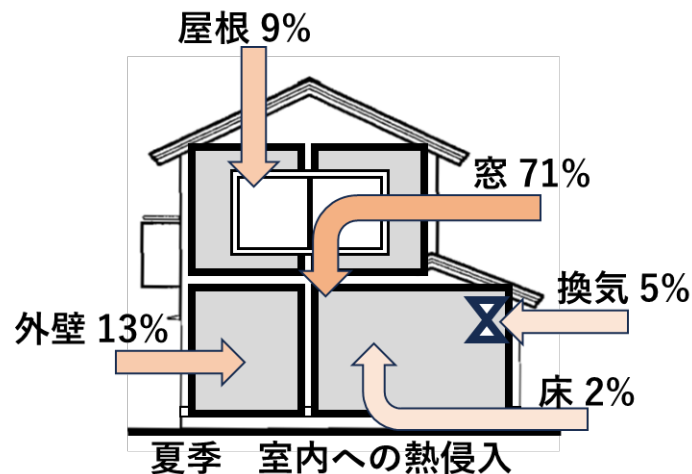


住宅を断熱する意味 各部位の性能と熱損失

家のどこから 夏に熱が侵入し、冬に熱を失うか

築40年 省エネ等級2：
S55年省エネ基準住宅
(東京 $U_a=1.67$)

HEAT20 設計ガイドブック



各省エネ等級で必要とされている性能 6地区 (Ua値は小さいほど断熱性能が高い)

		等級2 S55基準	等級3 H4基準	等級4 H28基準	等級5相当 HEAT20 G1	等級6相当 HEAT20 G2	等級7相当 HEAT20G3
外皮平均熱貫流率	U_a 値 W/m^2K	1.67	1.54	0.87	0.56	0.46	0.26
相当隙間面積	C値 cm^2/m^2	10	5	5	0.7	0.7	0.7
部位別 U 値 W/m^2K	天井(67.9 m^2)	0.98	0.70	0.24	0.24	0.19	0.156
	壁(139.5 m^2)	1.24	1.03	0.53	0.43	0.32	0.136
	床 (土間5.8 m^2) (その他62.1 m^2)	1.28	1.28	0.46	0.34	0.34	0.134
	開口(32.2 m^2)	6.51	6.51	4.65	2.33	1.90	1.30

等級2住宅に対し
等級4住宅は1.9倍
等級5住宅は3.0倍
断熱性能が高く
なります

その結果

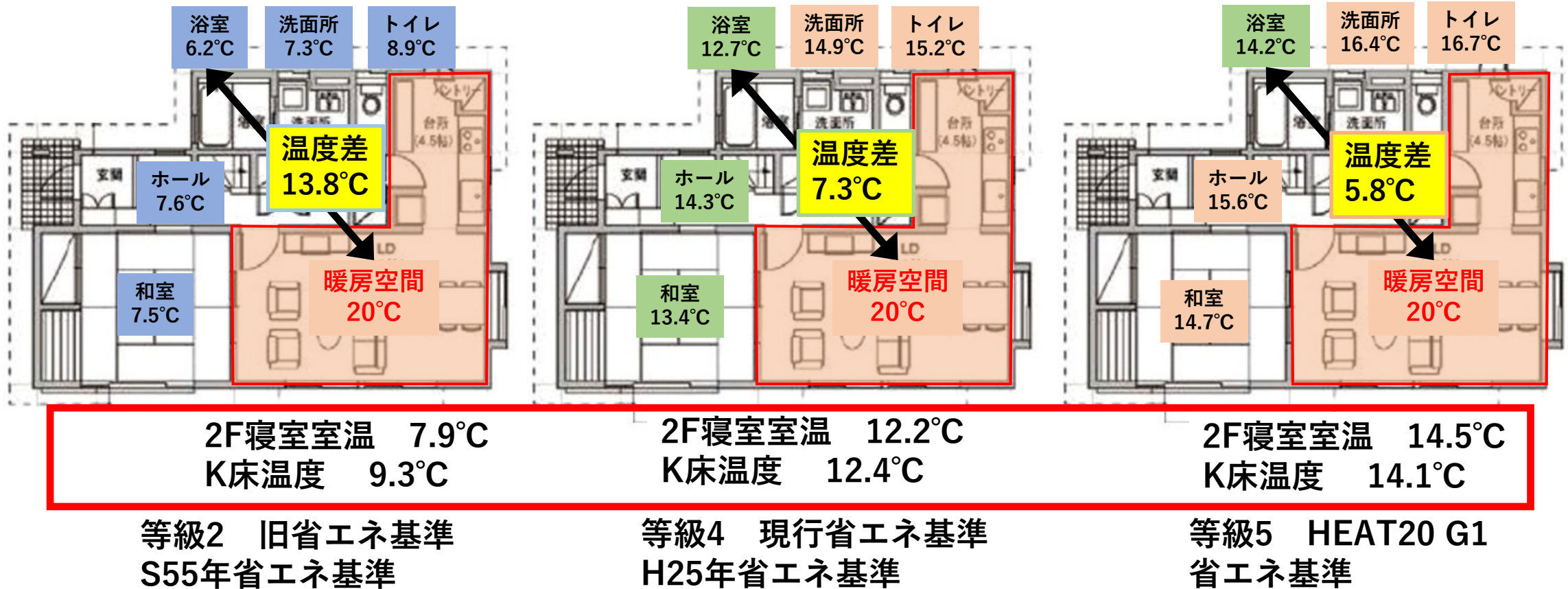




住宅を断熱する意味 断熱水準と住戸内温度

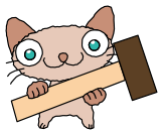
外気温 2.4°Cの時 LDKのみを暖房した場合の 非暖房空間の温度

HEAT20 設計ガイドブック
HEAT20 設計ガイドブック+



断熱水準を上げることで、全館空調でなくとも非暖房空間の温度を上げることができます

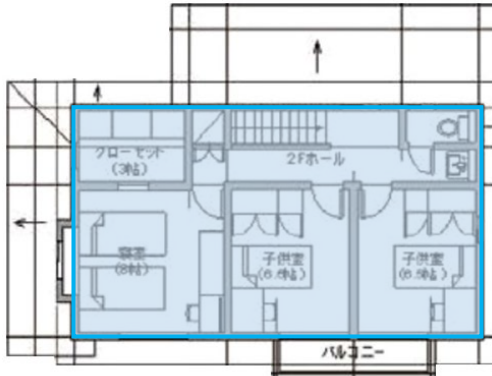




あったか断熱リフォームの計画のパターン

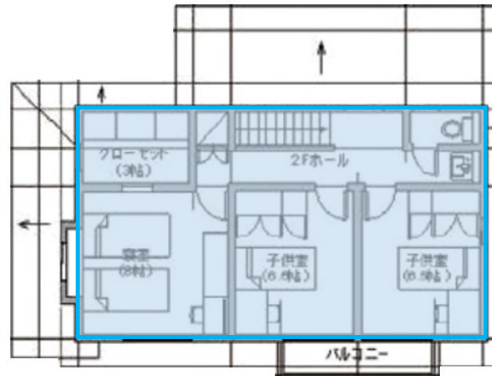
局所・リフォーム

居住時間の長い部屋
のみのリフォーム



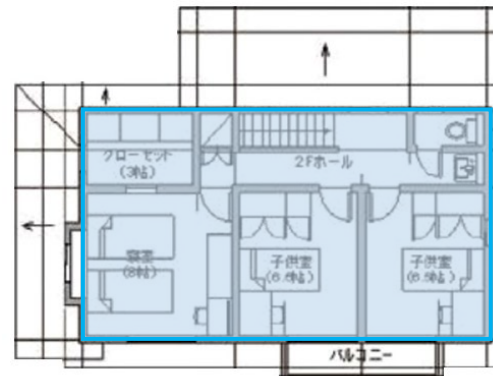
局所・リフォーム

生活スペース
のリフォーム



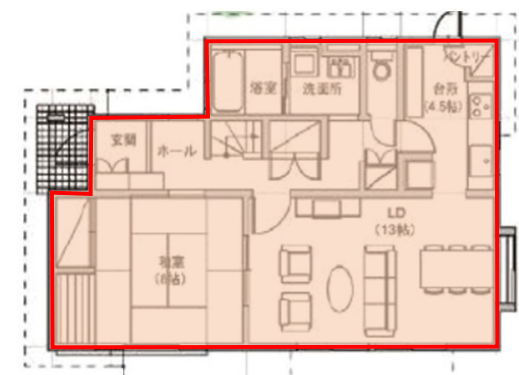
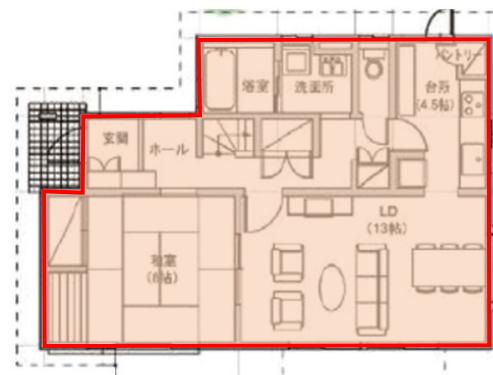
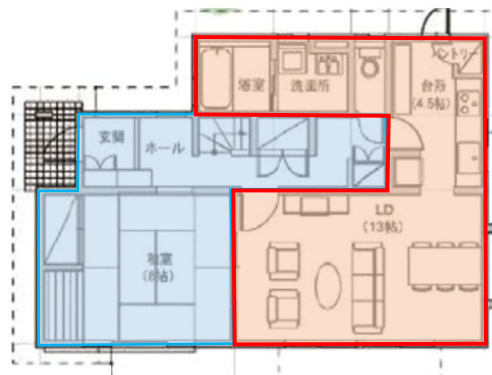
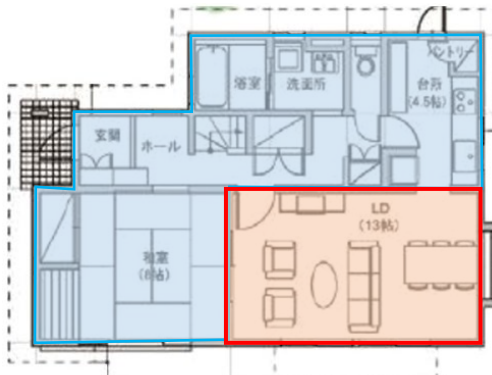
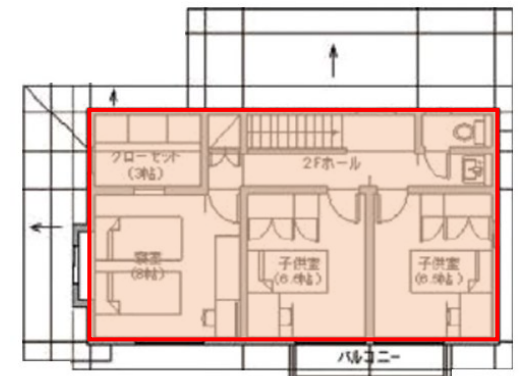
フロア・リフォーム

1Fのリフォーム



フル・リフォーム

全体リフォーム



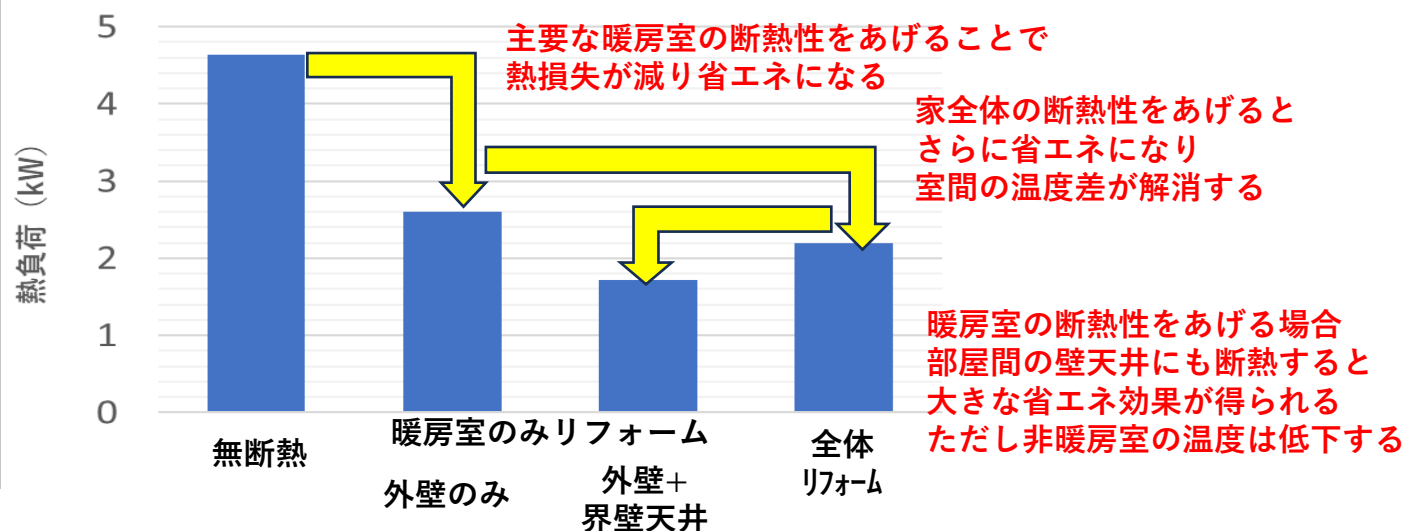
■ 寒いままの部屋 ■ リフォームで暖かくなる部屋

「あったか断熱リフォーム」の対象は1部屋～住宅全体など色々なケースがあります





断熱リフォームによる改善効果



同じ1室リフォームでも
1Fと2Fでは効果が違い
一般的に1Fのリフォームの方が
エネルギー削減効果が
大きくなります

また窓のみの断熱リフォームでは
省エネ化は期待できるますが
室温の改善にはつながりにくいと言
われています

1室のリフォームでも
リフォーム室の間仕切り壁、天井も
断熱することで、大きく室温は
改善され暖冷房機の効きが
良くなります

つまり断熱リフォームでは
できるだけ多くの部位を
高い性能にすることが
ポイントです

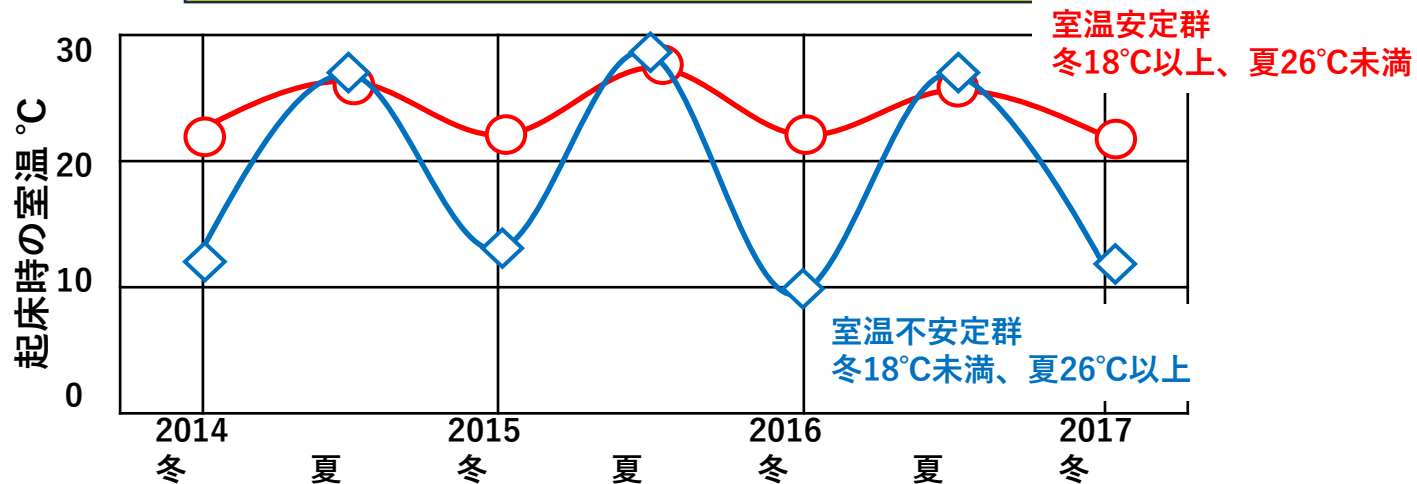
性能向上部位	仕様	改善効果 エネルギー削減量GJ/年 上昇室温℃				
		1F のみリフォーム		2F のみリフォーム		
		エネルギー削減量	上昇室温	エネルギー削減量	上昇室温	
躯体	壁	等級4 U=0.53	8.5	1.9	1.5	2.0
		HEAT20 G1 U=0.24	8.6	1.95	1.5	2.0
	天井	等級4 U=0.24	-	-	1.5	1.7
		HEAT20 G1 U=0.43	-	-	1.5	1.7
	壁+天井	等級4	-	-	-	4.4
		HEAT20 G1	-	-	-	4.5
窓	ガラス交換	等級4 アルミサッシ・LowE複層	2.7	0.4	0.3	0.2
	サッシ交換	HEAT20 G1 樹脂サッシ・LowE複層	5.2	1.0	0.6	0.6
	高性能サッシ交換	HEAT20 G3 樹脂サッシ・LowEトリプル	6.2	1.3	0.7	0.8



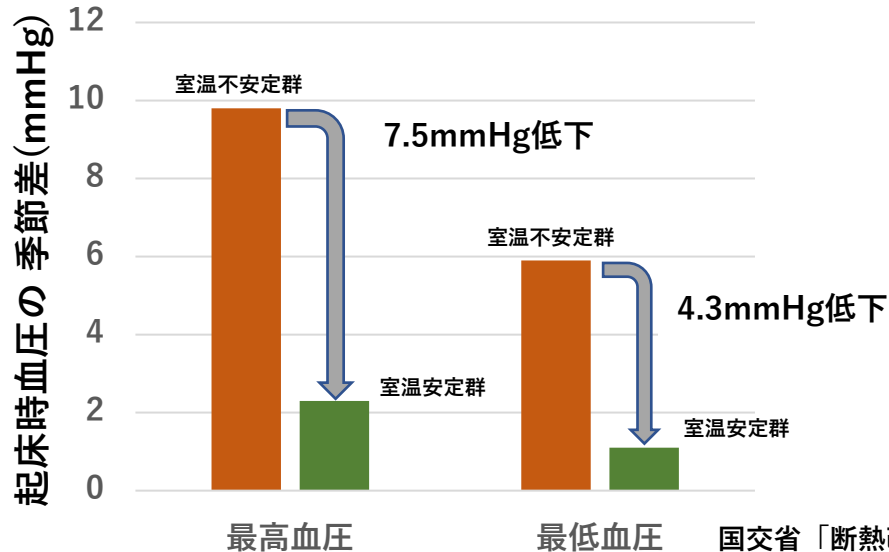
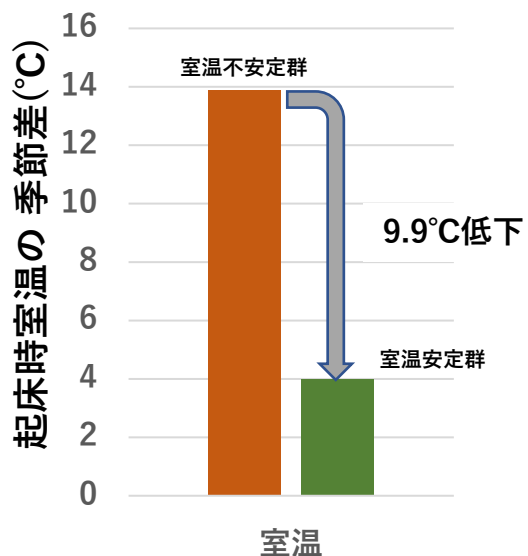


断熱リフォームが健康に及ぼす影響

断熱リフォームで室温季節変動が減少し 血圧が下がることが報告されています



断熱性能が悪く
冬の室温が下がると
冬期の血圧上昇が大きくなる
夏の室温が上がると
夏季の血圧低下も大きくなる
結果、季節により血圧変動が大きく
体に負担がかかる



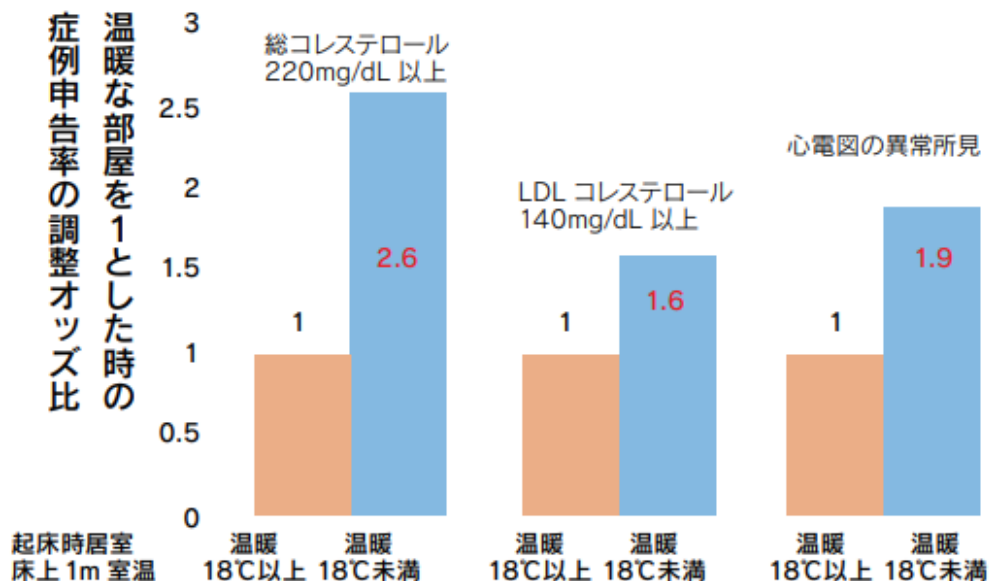
国交省「断熱改修等による居住者の健康への影響調査」報告書より作成



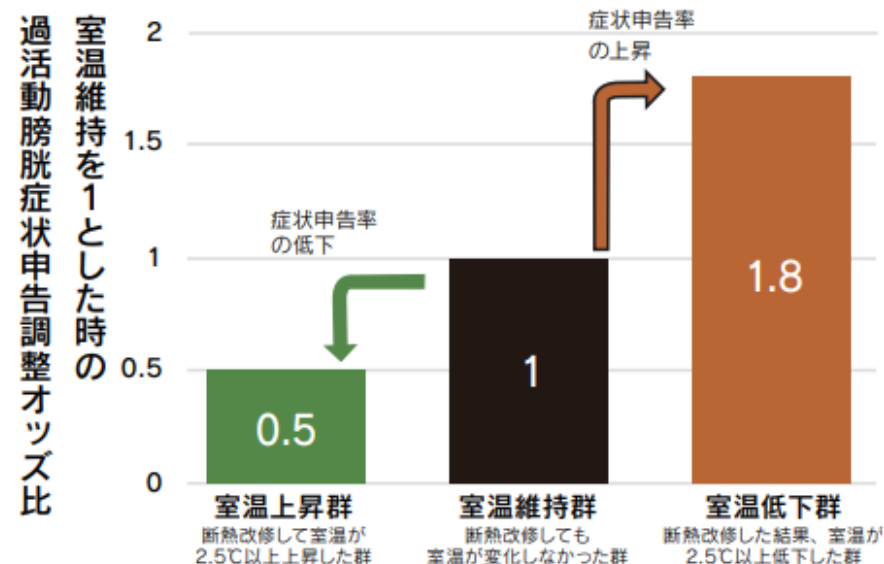


断熱リフォームが健康に及ぼす影響

一日の室温変動を小さくし 18℃を維持すると循環器系所見が改善しました



平均室温を上げると過活動膀胱の症状が改善することも分かりました



健康長寿住宅エビデンス取得委員会 https://www.cbl.or.jp/slc/file/leaflet_1503.pdf
 国交省 住宅の温熱環境と健康の関係報告書 <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001323205.pdf>

断熱性向上により最低室温がアップすると、室温差（居間vs.風呂）が少なくなりヒートショックのリスクが低減すると共に、血圧の低下、循環器系所見や過活動膀胱の症状改善が確認されています。





ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

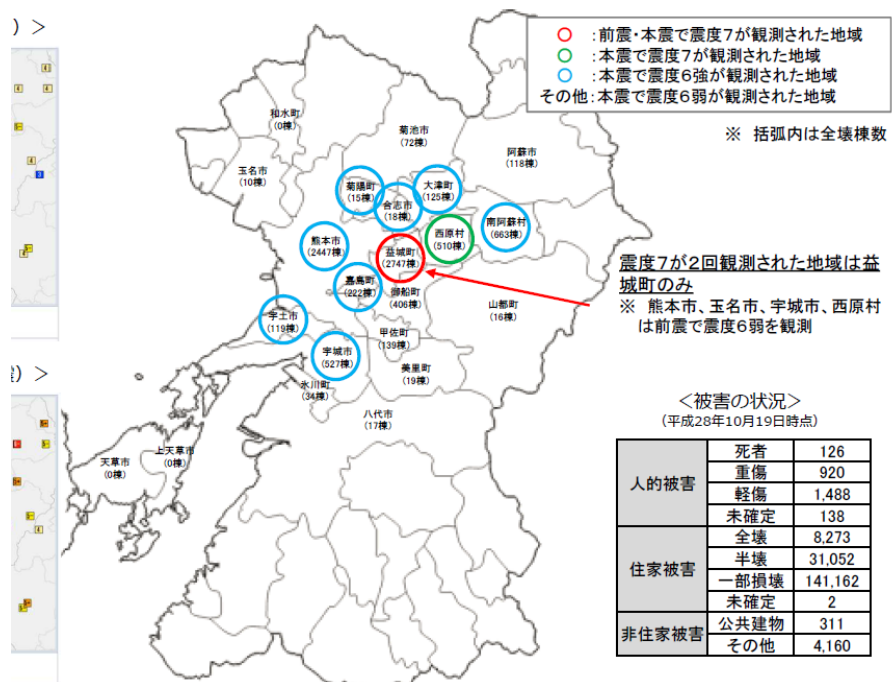
- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

- 1 はじめに
- 2 性能向上リフォームとは
- 3 性能向上リフォームの効果**
(省エネ性・**耐震性**)
- 4 断熱リフォームの工法
- 5 性能向上リフォーム体験記





熊本地震はどんな地震だったのか



平成28年4月14日及び16日に発生した熊本地震は益城町中心部で震度7が2回観測されるなど、過去に例を見ない大きな地震で、建築物に甚大な被害が発生した

被害内容		被害状況
人的被害	死者	126名
	重傷	920名
	軽傷	1,488名
	未確定	138名
住家被害	全壊	8,273棟
	半壊	31,052棟
	一部損壊	141,162棟
	未確定	2棟
非住宅被害	公共建築	311棟
	その他	4,160棟

(平成28年10月19日時点)

「熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会」報告書 国土交通省住宅局





どこまで耐震性をあげれば良いのか 熊本地震の例

建築年(耐震基準)別 地震被害の状況

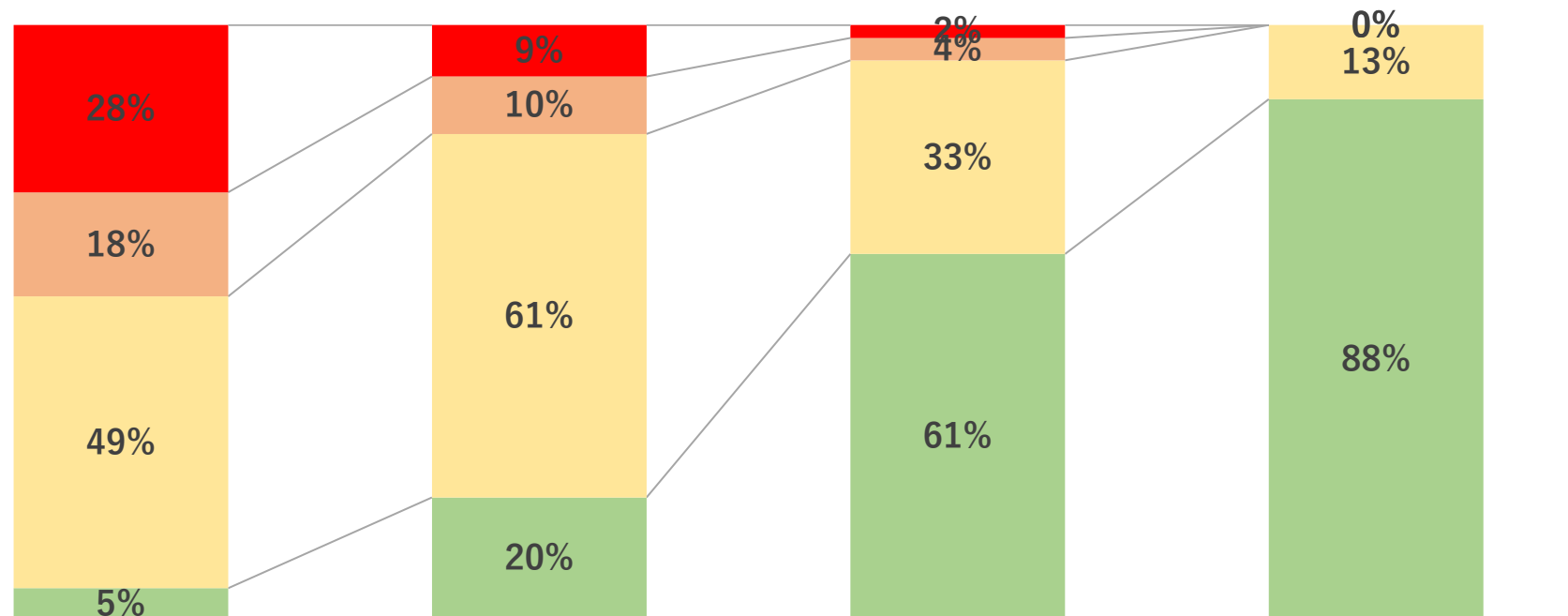
■ 無被害 ■ 軽微～中破 ■ 大破 ■ 倒壊・崩壊

新耐震基準建物の倒壊要因

新耐震基準建物の倒壊要因
著しい地盤変状の影響 (2棟)
隣接建物の衝突による影響 (1棟)
蟻害 (2棟)
仕様違反の接合部 (73棟)

現行耐震基準建物の倒壊要因

仕様違反の接合部 (3棟)
著しい地盤変状の影響 (1棟)
局所的に大きな地震動 (3棟)



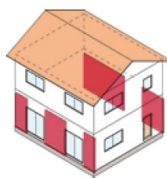
1981年以前
759棟
旧耐震基準
約0.7

2000年以前
877棟
新耐震基準
1.0

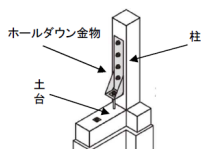
2000年以降
319棟
現行耐震基準
1.0
強化

耐震等級3
16棟
耐震等級3
1.5
強化

必要壁量



接合部補強

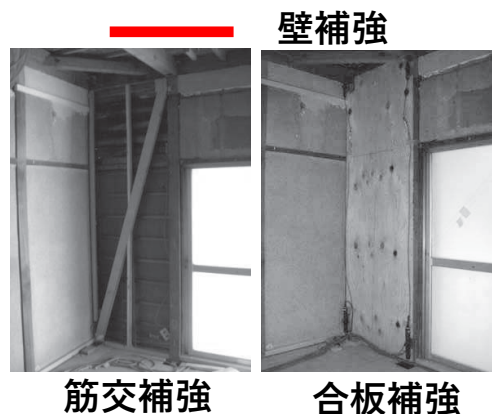
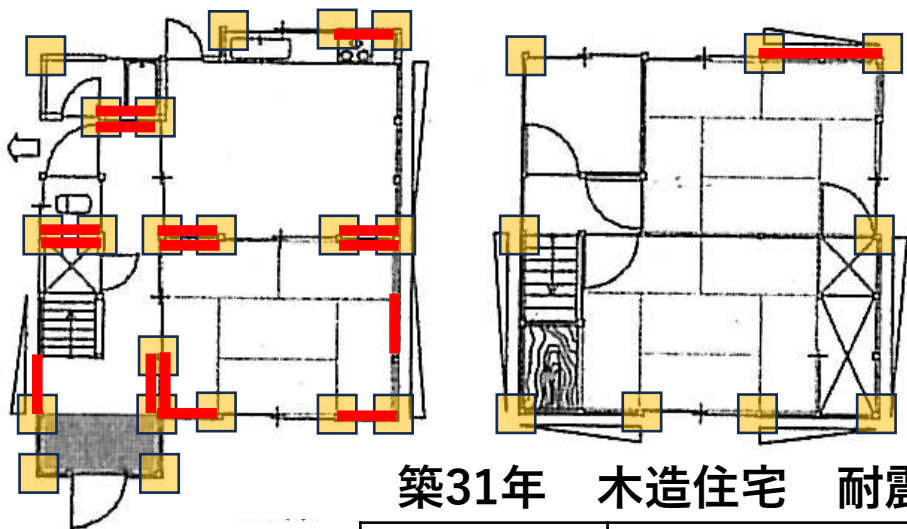


「熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会」報告書
<https://www.nilim.go.jp/lab/hbg/0930/report190416.htm>より作成





築31年住宅を耐震評点1.5以上に強化する工事の例

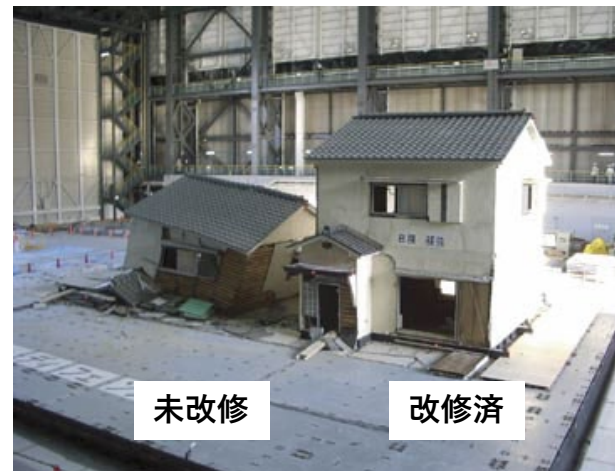


平成17年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクトII 木造建物実験
 -震動台活用による構造物の耐震性向上研究-
 独立行政法人 防災科学技術研究所

築31年 木造住宅 耐震補強部位

		耐震性能 現行基準充足率	
		改修前	耐震改修後
1F	X方向	1.27	1.97
	Y方向	0.48	1.84
2F	X方向	1.26	1.94
	Y方向	0.84	2.01

改修前は方向により大きく耐震性能が異なっていたが
 改修によりバランスの良い性能とし、強度も引き上げることができた



1995年兵庫県南部地震波による振動実験

そのためには1F部分のほぼ全ての工事が必要でした。もしこのタイミングで「あったか断熱リフォーム」すれば、+断熱材費用でリフォームでき耐震化助成金と省エネ補助金の同時受給が可能になります





ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

- 1 はじめに
- 2 性能向上リフォームとは
- 3 性能向上リフォームの効果（省エネ性・耐震性）
- 4 断熱リフォームの工法**
- 5 性能向上リフォーム体験記





新築の時には良い家を目指すのに 性能向上リフォームが実施されにくい理由

費用の掛かる大規模な工事になるのに 施主は不安がいっぱい

- ・どのような工事をするのか分からない
- ・工事期間や工事中の対応がイメージできない
- ・提案された工事内容が適切なものか分からない
- ・総費用が不明

最初はやる気でも、打ち合わせするたびに驚きの連続

「え！ そんなところも工事するの？」

「そんなに時間が掛かるのなら、その間引っ越すの？」

「家って柱だけにしちゃっても大丈夫なの？」

「工事してみないと不具合箇所が分からないの？」

「結局いくら掛かるの????」

そんな面倒くさいのならやらなくていいから

壁紙だけ新しくしましょう 安いし……疲れちゃった……

結果、リフォームして見た目や設備はカッコよくなったのに
昔通り寒くて、土台や柱が腐っていても分からず、地震が来たら倒れるかもしれず、
室内に段差があったり、扉の幅が足りなくて車椅子も使えない……だから介護施設に入る
そんな家に住み続けるのでしょうか????

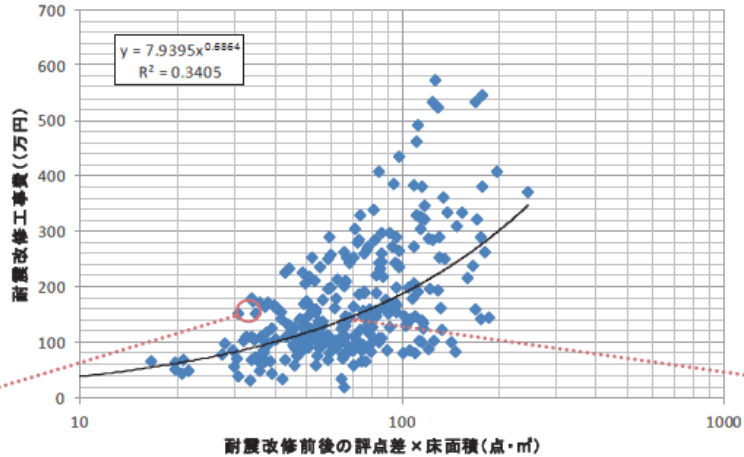




リフォーム工事のコストを知らば心配事が減ります 大工事になる耐震改修工事のコストの目安

比較的、大きな工事になりやすい耐震改修工事のコストの目安が提供されています

耐震改修工事費/耐震改修前後の評点差×延べ面積



延べ面積に改修前後の評点差を乗じた値と耐震改修工事費の関係をプロットしています。

延べ面積に評点差を乗じた値と耐震改修工事費の関係を一本の線に表したもので、近似曲線といいます。

耐震性を示す指標・評点 木造の場合

評点	想定被害
1.5 ≧	倒壊しない
1.0 ≧ < 1.5	一応倒壊しない
0.7 ≧ < 1.0	倒壊する可能性がある
< 0.7	倒壊する可能性が高い

耐震改修工事費の目安

$$\text{耐震改修工事目安価格(万円)} = 17.4 \times (\text{評点差} \times \text{延べ床面積(m}^2\text{)})^{0.53}$$

現在の耐震評点	リフォーム後の耐震評点	75m ²	100m ²	125m ²	150m ²	175m ²	200m ²
0.3	1.0	142万円	165万円	186万円	205万円	222万円	239万円
0.5		119万円	138万円	156万円	172万円	186万円	200万円
0.7		91万円	106万円	119万円	131万円	142万円	152万円

リフォームに係わる費用はグラフのように住宅の状況や規模により大きく変動しますが平均的には左表が目安となります





リフォーム工事のコストを知られば心配事が減ります その他のリフォームにかかる金額の目安

色々な団体が、その他のリフォームにかかる金額の目安も提供しています

水回り		居室		その他		外構	
対象	金額(万円)	対象	金額(万円)	対象	金額(万円)	対象	金額(万円)
<キッチン>		<床>		シューズボックスの設置	12	<建具>	
食洗乾燥機取り付け	22	畳の交換	6~12	玄関の改装	20~150	内窓取り付け	12
コンロの交換	22	段差の解消	8~20	火災報知器の設置	4~10	手動シャッター雨戸取り付け	20
IHコンロへの交換	18~80	畳をフローリングに改装	15~60	手すりの設置	1~20	電動シャッター雨戸釣り付け	100
システムキッチンの交換	60~150	床暖房の設置	50~150	モニター付きインターホンの設置	8~16	玄関ドア交換	45
オール電化へ改修	100~200	<壁>		内窓の設置	6~12	勝手口交換	25
キッチン全体改装	80~400	クロスの張り替え	6~30	廊下の改修	20~100	<屋根>	
ガス給湯器の交換	20~50	クロスを珪藻土仕上に改装	18~30	階段の改修	20~100	スレート屋根の塗り替え	20~80
エコジョーズ	35	収納棚の設置	40~90	バルコニーの改修	20~200	瓦屋根の葺き替え	70~120
エコキュート	65	押し入れをクローゼット	25	ウッドデッキの新設	10~80	屋根重ね葺き工法	145
<トイレ>		<部屋>		太陽熱温水システム	20~80	金属屋根の重ね葺き	90~250
温水洗浄便座へ交換	20	和室の改装	40	太陽光発電システム	200~300	<外壁>	
タンクレストイレへの交換	30~50	和→洋へ改装	50~200	雨樋の交換	5~40	外装材の塗り直し	50~150
トイレ洋交換	35	和→洋(バリアフリー)へ改装	70~300			外壁塗装+シーリング工事	140
トイレ+カウンター設置	55	ダイニングの改修	100~200			サイディング上張り	80~200
トイレ和洋交換	45	リビングの改修	200~400			<その他>	
トイレ全体改修	20~100					耐震補強(壁金物)	20~60
<風呂>		防音工事	400			耐震補強(基礎から)	100~200
浴室乾燥機の設置	10	ホームシアター	300~500			防蟻処理	15~30
バスタブの交換	20	室内を天然素材仕上げに改装	300~1000				
システムバス交換	60~150	2室→1室	50~80				
<洗面所>							
洗面化粧台の交換	20~50						
洗面所の改装	20~100						

国土交通省、建築防災協会、各リフォーム団体資料から作成

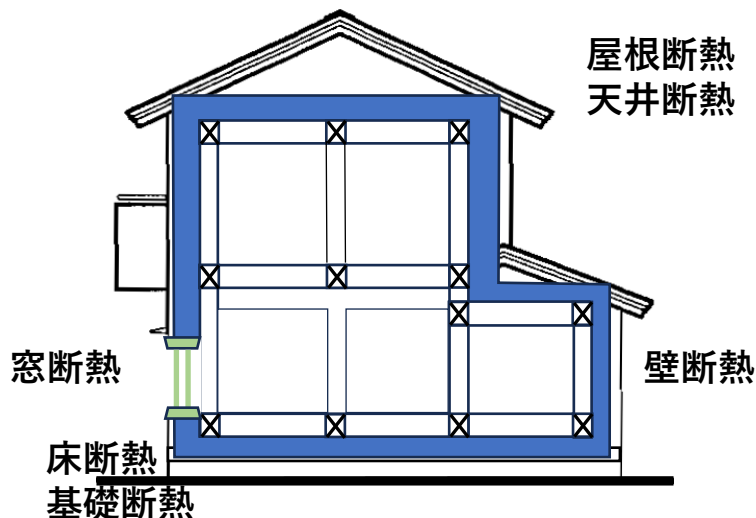
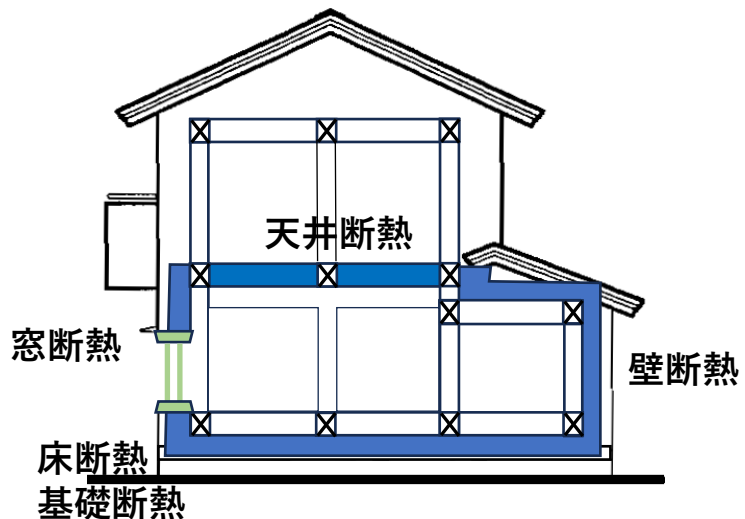
ここで示す金額はイメージであり、住宅の状況や規模により大きく変動する場合がありますので
リフォーム事業者にご確認ください





どんな工事になるか知れば あったか断熱リフォームの心配が減ります

どんなリフォームでも実施した方がよい工事
断熱材の性能を発揮させるための壁内気流の防止



① 壁内気流止め

施工方法

躯体断熱の強化

② 屋根または天井断熱

小屋裏から施工

内外装撤去して施工

③ 内外装を撤去し壁断熱

充填施工

外張去施工

④ 床または基礎断熱

床下から施工

内外装撤去して施工

開口断熱の強化

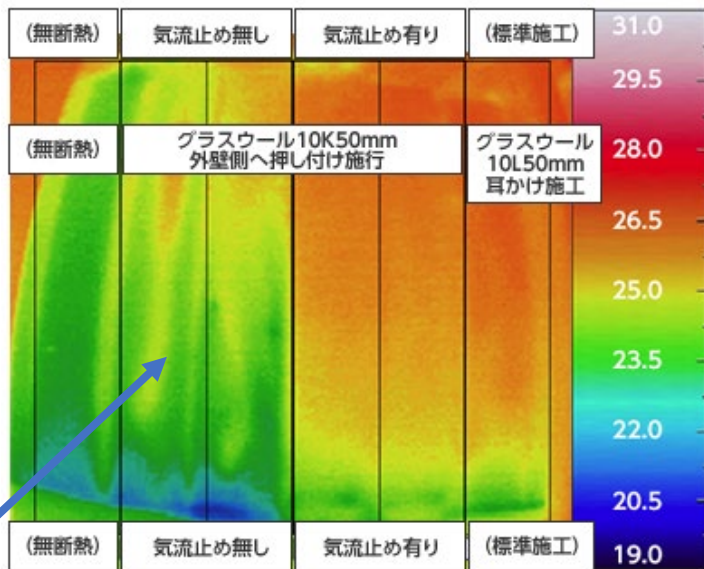
⑤ 窓断熱

断熱したい部屋や部分をすっぽりと断熱材でくるむのが
あったか断熱リフォームです



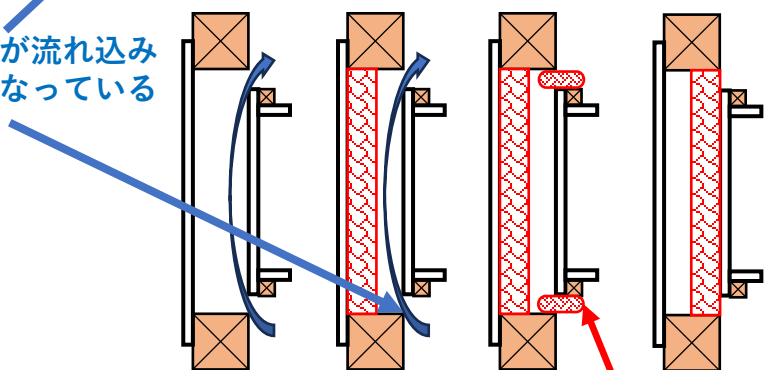


リフォームの際に気流止めだけでも施工できると室温の上昇が期待できる



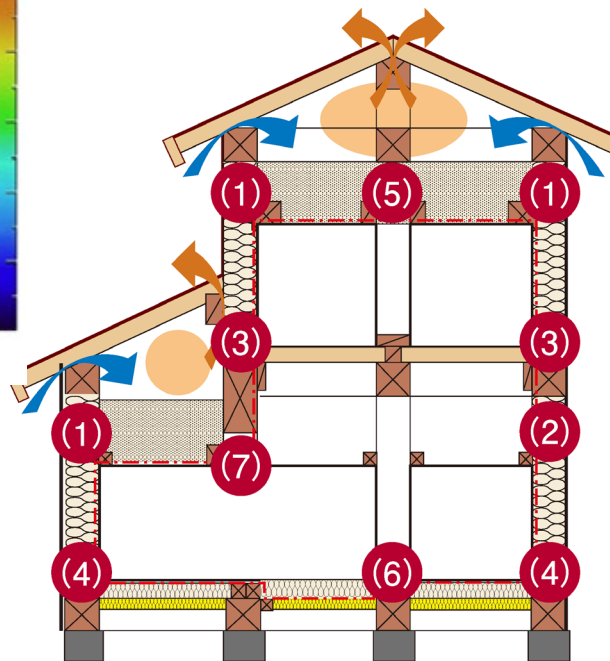
※条件 外気温度:10℃ 室内温度:27℃ 温度差:17℃

床下の冷気が流れ込み 壁が冷たくなっている



気流止め

古い建物では、ほぼ施工されていない気流止めを施工しないと どんなに断熱材を施工しても、断熱性能が発揮されない



気流止めの設置が必要な箇所

- (1) 外壁・最上階：壁と天井との取合い部分
- (2) 外壁・階間部：壁と天井との取合い部分
- (3) 外壁・階間部：壁と床との取合い部分
- (4) 外壁・最下階：壁と床との取合い部分
- (5) 間仕切壁・最上階：壁と天井との取合い部分
- (6) 間仕切壁・最下階：壁と床との取合い部分
- (7) 下屋・直上階外壁線：床梁と野縁との取合い部分

資料提供：マグ・イゾバー(株) ホームページ：<https://www.isover.co.jp/>





気流止めの施工例

壁の下部(床取合部)、上部(天井取合部)のどちらか、できれば両方に気流止めを施工します

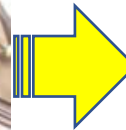
- 床を剥がさない場合は
床下点検口から入り外壁や間仕切り壁の隙間に**袋入り繊維系断熱材を丸めて詰め込みます**



天井と間仕切り壁の
取り合い部に
気流止めを施工

床下から気流止めを施工例

- 床を剥がす場合は
床下断熱材、床合板を施工する前に壁・間仕切の隙間に**袋入り繊維系断熱材を丸めて詰め込みます**



床の張り替え時に気流止めを施工例





天井を壊さずに 天井断熱材を施工する例（吹き込み断熱材の場合）

- ・小屋裏の改め口から天井裏に入り、天井石膏ボードの上に防湿シートを施工した後断熱材を施工します。写真は吹き込み断熱材を施工する場合の例です



吹き込み断熱材は専門技術者に
頼んで施工してもらいます



あらかじめ厚さゲージを取り付けて
施工厚さを確認しながら施工します

繊維系断熱材の天井吹き込み断熱施工例





天井を撤去して 室内側から断熱材を施工する例（繊維系マット状断熱材）

- ・天井を撤去し、野縁を組み室内側に防湿層を施工し、
その上に繊維系マット状の断熱材を敷き詰めます
- ・吊木のある部分は断熱材をよけるのではなく
吊木の形に断熱材を加工して断熱材の隙間ができないように施工します



繊維系断熱材の施工は断熱材工業会などで実施されている
専門教育受講者の管理の下で施工しチェックしてもらいます

室内側からの施工例





屋根のやり替え、防水工事に合わせて 屋根の断熱工事を実施する

屋根の葺替え工事と一緒に断熱リフォーム工事を一緒に施工します



既存屋根瓦を撤去し
下地・防水の補修を行います



既存した上に断熱材を施工し
新しい屋根下地・防水層を作ります



新しい屋根瓦を取り付けて
完成です

発泡プラスチック系断熱材を用いた屋根の外張断熱リフォーム施工例





内装を撤去して壁の断熱工事を実施する

外装材・防水層の不具合のない場合
内装やり替え工事と一緒に壁内の充填断熱材の交換工事を実施

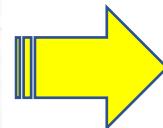
工事手順 内装クロス・石膏ボード等を撤去
柱・間柱間に新しい断熱材(繊維系、発泡プラスチック系)を充填
室内側に防湿層を施工(発プラ系の場合:目地気密テープ貼りの場合もある)
内装工事(石膏ボード張り、内装クロス貼り)



断熱材及び防湿気密シートの施工



袋入り断熱材の施工例



柱・間柱の間に繊維系断熱材を入れた施工例





外装を撤去して壁の断熱工事を実施する

外装、防水やり替え工事の際に壁外側に外張断熱材新設工事を実施
窓サッシの交換工事も同時に実施するが多い

工事手順 外装材・防水材等を撤去し、新しい外壁下地・防水層を施工
外側から外張断熱材を施工(通気層工法とする場合が多い)
防水層・外装材を施工



板状断熱材を用いた外張断熱リフォーム施工例

施工内容によっては住みながらの断熱化工事が可能

より高い断熱性能(HEAT20 G2,G3)の場合は充填断熱と外張り断熱の両方を施工(付加断熱)とします





床を壊さずに床断熱材を施工する例

- ・ 床下点検口から床下に入り、床下側から断熱材を施工します
施工後に断熱材が落下しないようにボード状繊維系断熱材あるいは発プラ断熱材を
挟み込むように施工し金具や補助材で固定します
- ・ 事前の現場調査で必要な大きさを調べ、外でカットした材料を順番に床下側から施工します
- ・ 床を解体しないので住みながら、家具などの移動も最小限度で工事が可能です



繊維系断熱材の
施工例



発泡プラスチック系断熱材
の施工例





床を撤去し床断熱材を施工する例

- ・フローリング・下地合板撤去後、根太や大引間に断熱材を施工
- ・ボード状繊維系断熱材、板状発泡プラスチック系断熱材を使用
- ・専用の金物や付属のテープ等で固定、あるいは、大引上に設置
- ・断熱材施工後、下地合板、仕上げ材（フローリング、畳）施工



根太や大引間に発泡プラスチック系断熱材を施工する例





窓の断熱性能向上リフォーム 工事方法

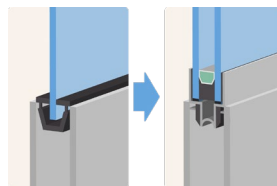
<窓 性能向上のメリット>

- ・開閉がしやすく、すき間風がなくなる
- ・冷暖房費を抑えられる
- ・見た目がキレイになる
- ・結露しにくくなる
- ・窓の種類を変えられる
- ・防犯性が上がる

窓の性能向上

窓障子のみを工事

ガラスのみを
複層ガラスに交換

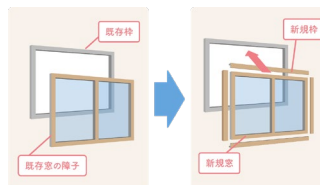


既存サッシのガラスを外し
アタッチメントを入れ
複層ガラスを入れる

デメリット

ガラス部が厚くなり
網戸等が取り付け
られない場合がある

カバー工法で
サッシを交換

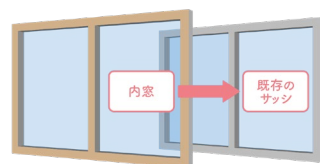


既存のガラス戸を外し
サッシ枠を覆う新しい枠で
に複層ガラス戸を入れる

枠面積が増え
ガラス面積が小さくなる

内装工事のついでに
窓の工事

内窓の設置

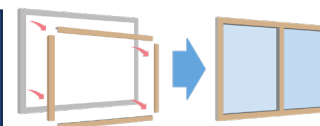


既存サッシの内側に
新しいサッシを取付ける
二重窓化

掃除の手間が増える
窓の開け閉めが2回必要
施工できない窓もある
窓枠にもものが置けない

外装工事のついでに
窓の工事

はつり工法で
サッシの交換



既存サッシを撤去し
新しい高性能窓に交換

大規模な工事になる

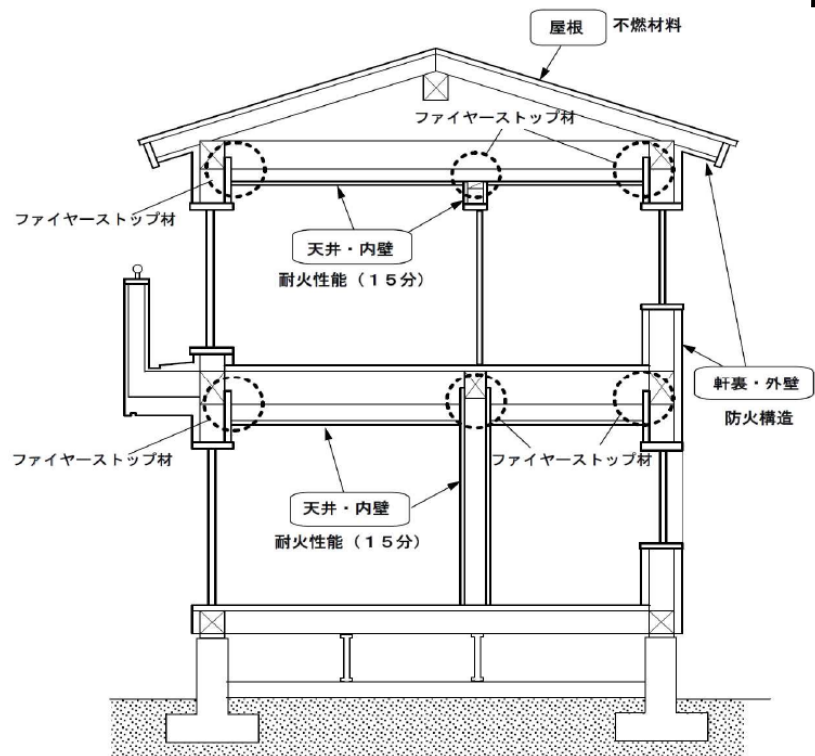
図：先進的窓リノベ事業資料より





リフォーム実施時に省令準耐火構造まで引き上げると

断熱工事と一緒に防火性能向上のための工事を実施するとさらなるメリットがあります



火災保険料の比較

構造種別	保険金額 (万円)	保険料(円,一括払い)			
		1年	5年	20年	35年
一般木造(C構造)	2,000	33,200	141,100	478,000	722,100
省令準耐火 (C'構造)	2,000	19,200	81,600	276,400	417,600
差額		-14,000	-59,500	-201,600	-304,500

計算条件

建設地：東京都武蔵野市 保険金額：2,000万円

構造種別：一般木造(C構造：料率1.66)、省令準耐火(C'構造：料率0.96)

出典：木造軸組構造を用いた住宅の省令準耐火構造の仕様

<https://www.flat35.com/files/300190838.pdf>

出典：(一社)日本木造住宅産業協会

「木造軸組工法による省令準耐火構造の特記仕様マニュアル」 2005.4

**リフォーム時に省令準耐火構造まで引き上げると、火災保険料率が変わる
決して 難しい作業ではない**





ホーム&ビルディングショー2023

脱炭社会に向けた性能向上フォームの普及促進！

- なぜ断熱リフォームを進めるのか、現状の対策と実体験から学ぶ -

- 1 はじめに
- 2 性能向上リフォームとは
- 3 性能向上リフォームの効果（省エネ性・耐震性）
- 4 断熱リフォームの工法
- 5 **性能向上リフォーム体験記**





65歳になって リフォームを考えてみる

65歳を迎え

- ①会社との関係もなくなり収入源も新たに考えなければならない
- ②両親、祖父母を見送った経験から自分の将来の介護や終活の姿を考える
- ③災害のことを考えれば、自宅が壊れると住む場所がなくなり、再建することも難しいだろう
- ④コロナのおかげで働き方はいろいろの形態が生まれ、自宅でも仕事のできるようになってきている

**じゃあ体力と財力に余力のある内に将来の住まい方を考えたリフォームをしよう
考え初めて気がついた**

「これは生命保険のがん・重大疾病オプション契約に似ている」

例えば生命保険で「がんにならなかつたら掛け金損する」「入院特約は差額ベッドに入らなければ必要ない」と健康なときは考えていても、実際に対応しなければならなくなったら……

実際にがんが見つかり入院した経験では

退院後の請求額で貯金の金額が大きく減ったあと数ヶ月後に100万円単位のがん保証金が入金、ほんと安心入院時に部屋を選ぶ際も差額ベッドはTV見放題、入院着毎日交換、入浴回数制限なしといわれると……

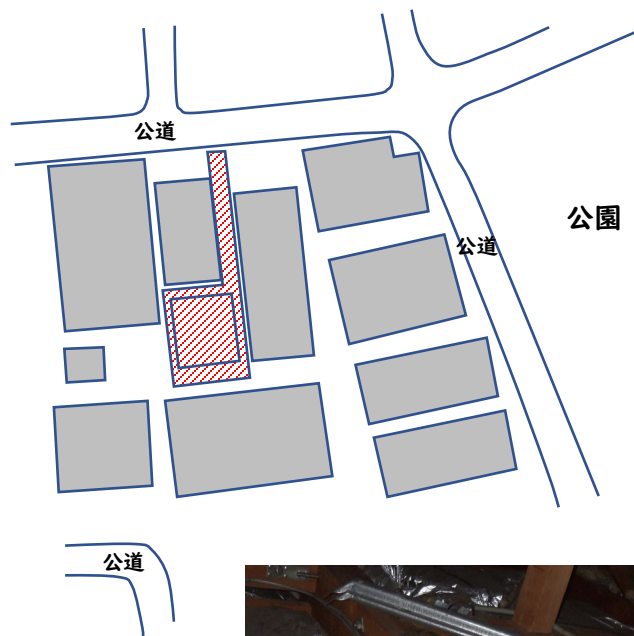
**つまり家の性能をアップさせる性能向上リフォームは
高齢化する自分、災害等の被害を受ける心配、災害後の生活の維持のため
将来の安心を購入するのであって、費用対効果で考えるのはおかしい
出せる金額と求める安心の間で、対応を決めていくことが大切**





住んでいるのはどんな家？

今住んでいる家は1996年に建売りで購入した
在来木造2階 建て売り戸建（外装：モルタル仕上げ、4L DK、築25年）



周りを家に囲まれた
旗竿地に建っていて
1Fの日射は期待できず
周りの風通しも悪い



2F天井裏を見ると断熱材はあるが
施工がいい加減で隙間だらけ
床下を確認すると断熱材がない
寒くて当たり前の家





リフォーム相談するイメージを作る



建築は1996年と言うことは 1981年以降2000年以前なので
旧耐震ではなく新耐震基準適合だが現行耐震基準未達になる
省エネ基準上は1980年基準(等級2)未達で最低レベル

キッチンと浴室はリフォーム済みなので今回は対象外
トイレはシャワー付きにする

1Fの寒さ対策がメインのリフォーム
暖房方式も検討が必要

**1Fが主体の耐震改修と「あったか断熱リフォーム」の同時リフォーム
2Fは退職後の対応ができるようリモート・オフィス化をめざす**

断熱リフォームでは何らかの補助金をもらうことができるが
耐震改修ではどうか？

国の補助金では1981年以前の建築が対象なので対象外だが
住んでいる自治体の補助金は2000年以前まで対象が拡大しているので利用可能
それなら、自治体の耐震診断事業者登録名簿を調べて、相談する工務店を決め
断熱改修と耐震改修の助成ダブル受給を目指そう

東京都耐震ポータルサイト／木造住宅耐震改修事業者講習会を受講した事業者リスト

https://www.taishin.metro.tokyo.lg.jp/proceed/topic01_05.html

(一財) 建築防災協会の耐震診断・耐震改修事業者講習登録事業者名簿





<事業者選択の基準とした条件>

- ・積極的に今までのリフォーム実績が公開されているか
- ・リフォーム事例に関して質問しても詳しく説明してくれるか
- ・家のそばでリフォーム実績があるか？営業範囲か？
- ・断熱/耐震改修リフォームは躯体を扱うリフォームで
窓の交換もしたいので防水の管理もお願いすることになる
つまり工事業種が「建設業一式」となっている工務店



<さらに信頼できる事業者の条件とした点>

- ・自治体の耐震診断・改修事業者名簿に登録されていること……信頼性
- ・勉強を欠かさない事業者……リフォーム、設計者等の団体に所属していること
- ・責任をもてる事業者……リフォーム瑕疵保険登録事業者であること





4社の相談先を決めて、具体的なリフォームの相談に入る

耐震診断・改修事業者リストに記載の工務店・設計事務所の内
HPや電話等で情報を集めたり訪問し話を聞いたりした

相談の際の資料

- ・現在の住宅購入時の書類
設計図書、確認申請書及び付属書等
- ・リフォームで改善したい内容
- ・リフォーム箇所を示す図面（設計図書に赤字で希望を記入）

予算はHP等で調べ、とりあえず800万円を考えておく

外観から下見をしてもらった結果

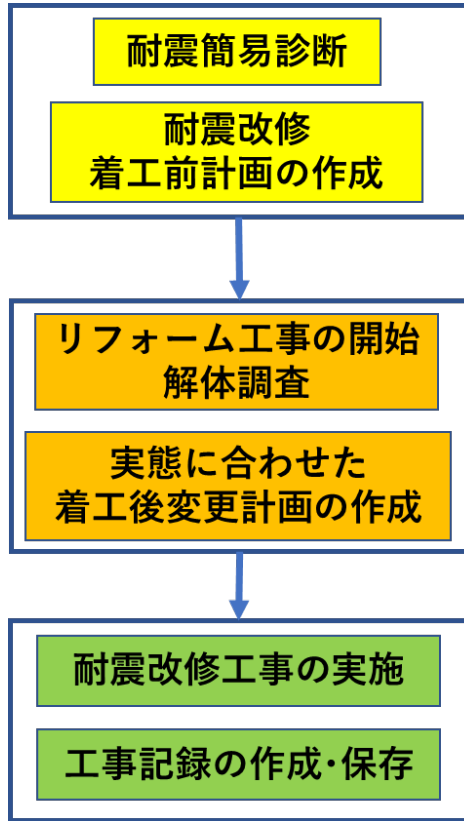
- ・特に雨漏り等の問題は無い
- ・シロアリや躯体の損傷もなさそう
- ・リフォームの希望内容に窓の交換があるが
窓を撤去する際に防水層を痛める危険がある

工事後漏水が発生した場合、保証が難しいとの理由で3社が脱落
結局1社と今後の検討を行うことになった





耐震診断～耐震改修工事～助成申請の流れ



ステップ1

- 耐震簡易診断申請書の提出
……簡易診断・耐震化計画作成建築士の専任・依頼
- 床下、小屋裏、外観からの腐朽・シロアリ被害調査
- 確認申請書類と現状間取りの一致確認・筋交位置の確認
(間取、筋交の位置変更がないことで設計時の構造の維持確認)
- 簡易診断結果報告書、着工前耐震化計画書の作成と提出
- 助成額決定通知書の取得

ステップ2

- 耐震精密診断申請書の提出……リフォーム工事の開始
- 内装等の解体時に金物等の種類位置確認
- 躯体の腐朽・シロアリ被害の確認
- 精密診断結果報告書の作成と提出
- 精密診断による着工後変更計画書の提出……助成審査
- 変更後助成額決定通知書の取得

ステップ3

- 改修工事段階毎の写真及び記録の作成、提出
- 工事終了確認書の作成、提出
- 助成決定通知書の取得、振込確認

簡易耐震診断報告書 評点3 /5点満点

判定		専門家による検証	
チェック1: 平面及び立面形状	比較的整形であること		該当
チェック2: 接合部金物の仕様	接合部Ⅱ(一般診断法)以上の仕様であること		非該当
チェック3: 壁の配置バランス	1階における各面の無開口壁の割合が0.3以上であること		該当
チェック4: 劣化状況の調査(下欄①～④)の点数の合計			点数計: 3
内訳	①)外壁	1点: ひび割れや剥落、水浸み痕、こげ、腐朽など全くない。 あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。 0点: ひび割れや剥落、水浸み痕、こげ、腐朽などがある。	点数: 0
	②)屋根	1点: 瓦やスレートが健全で、棟や軒がまっすぐで波打ったりしていない。 あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。 0点: 瓦やスレートが割れたり、棟や軒が下がったり波打っている。	点数: 0
	③)基礎	1点: ひび割れが無く健全である。あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。 0点: ひび割れが散見される。	点数: 1
	④)居室や廊下	1点: 傾斜が無く、過度のたわみや振動がない。あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。 0点: 傾斜がある。または過度のたわみや振動がある。	点数: 1
	⑤)浴室周り	1点: ユニットバス。あるいは、リフォームしている。 0点: タイル貼りなどの在来浴室。	点数: 1

耐震精密診断 耐震改修プラン診断結果

	改修前		着工前改修プラン		着工後変更プラン	
	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向
2階	0.80	0.94	1.17	1.09	1.17	1.09
1階	0.51	0.82	1.22	1.26	1.17	1.20

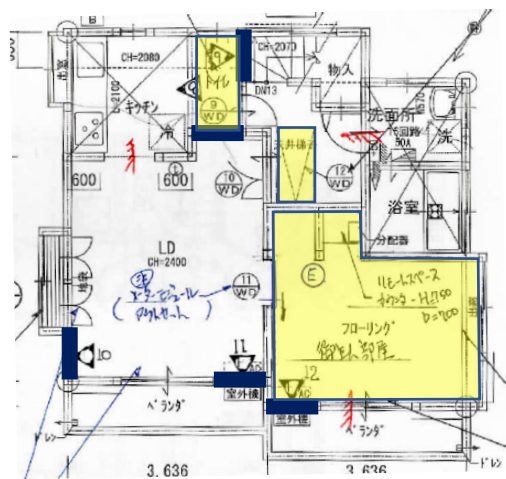
設計図書の通りなら、最弱方向の耐震性は現行基準の半分
今回のリフォームで1.2倍に強化する

耐震改修助成や省エネ関係の補助金申請はリフォーム事業者に代行してもらえるので
たいした手間は掛からない

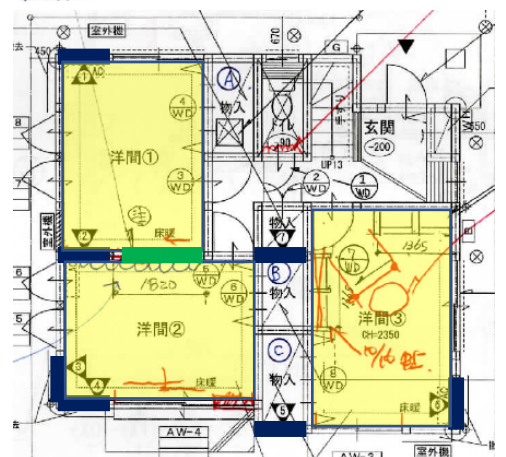




リフォームプランを決める



2F



1F

リフォーム箇所

耐震強化壁(12カ所)
X方向(8カ所)Y方向(4カ所)

	目的	改善したい点	改善策
当初の計画	1F 冬期の寒さの改善	・冬期の床の冷たさ	・床下断熱材の設置
		・冬期の部屋の寒さ	・壁断熱材の強化 ・開口部断熱性能の向上
	2F 自宅のリモート オフィス化(2F和室)	・リモート環境	・書斎空間の確保 ・Wi-Fi環境の改善
補助金等	高齢化対応(2F全体)	・バリアフリー環境	・手摺りの整備 ・和室の洋間化
	耐震改修(自治体)	旧耐震基準 1981年以前建築 新耐震基準 1981~2000年建築	・対象外 ・対象
	省エネ改修(国)	グリーン住宅ポイント 税制優遇	・対象 ・対象外
追加工事	1F 室内環境改善	・冬期暖房方法 ・春秋期 通風の確保 ・隣接住戸からの視線・防犯対策 ・書棚の確保 ・室内干し	・床暖房 ・ウインド・キャッチャー ・ルーバーの設置 ・作り付け書棚 ・室内物干し(窓枠取付け式)
		2F 夏季の暑さ改善	・夏季の天井の焼け
	2F 高齢化対応	・高齢化対応	・トイレ便器交換

当初は1Fの冬対策しか
考えていなかった

1Fの夏対策、防犯対策
を実施することになり
2Fの夏対策も実施

リフォームの内容に関する打ち合わせは4~5回ぐらいは必要
話し合う度に少しずつ具体的になると共に、追加工事内容が増えてゆく
これは一カ所を改善しようとする、ついでに直した法外居場所が見つかるからで
決して悪いことではない。心配事が出尽くした段階で膨らんだリフォーム内容を整理し
どうしても譲れない内容に絞ってゆくが、当初思っていた予算よりも大分膨らんでしまった。
当初予算 800万円 ⇒ 最終リフォーム見積 1300万円 ⇒ 納得して実施





あったか断熱リフォーム(天井・壁・床)

天井・壁の断熱リフォーム



床の断熱リフォーム



断熱材がなかったり、隙間だらけの施工だったが
あったか断熱リフォームで隙間無く
新しい断熱材を施工しました





窓の交換工事(はつり工法)



既存の出窓
断熱性能の低い出窓で
飛び出している5面全てから
放熱してしまうので
部屋が寒くなる原因



外装モルタルをカットし
出窓を取り外す

高性能サッシに交換し
防水処理をやり直す



外装モルタルを施工



外装全体を再塗装し完成

古い窓(Uw=6.51)を撤去し
新しい窓(★★★☆☆Uw=2.33~3.49)
に交換しました
工事は「はつり工法」です





工事中に見つかった不具合(追加工事)



壁に施工されていた断熱材は汚れてはいるが性能は劣化していないことが確認できた



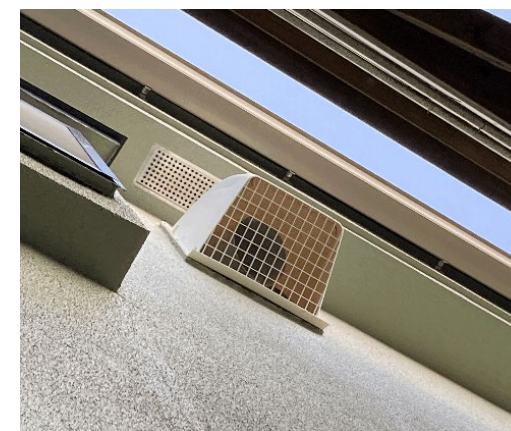
1F天井裏に施工されていた吸音材がネズミの巣になっていた



ネズミの侵入経路として
キッチンのレンジフード排気口の
侵入防止カバーがなかった

最初から無かったのか
台風などで飛ばされたのか
分からない

今回のリフォームで交換
その後、ネズミが侵入している
形跡はない





リフォームコスト内訳

工事内容		コスト(万円)
外装防水関係	屋根・防水	85
	外壁・防水	50
内装工事関係	室(6万円/畳)	180
	廊下・玄関・階段(10万円/畳)	120
	内部建具 (ト75/クベット5/小屋裏1/間仕切1)	35
ユーティリティ	(電気・水道・ガス)	50
外部足場		60
性能向上 リフォーム	耐震改修/防蟻/火災報知器	63
	断熱改修 (開口) (掃出2、腰高4、玄関1、ルーバー-2)	150
	断熱改修 (2F天井/1F壁/1F床)	45
	床暖房/下地変更	225
諸経費		180
計		1,243

(+消費税)

今回のリフォームコスト

総額 1,243万円(税抜き)

内 性能向上関係費用
(内外装工事含まず) 483万円

これに対して補助金が出る 今回は
耐震改修 100万円
グリーン住宅ポイント 23万円

もし新築とした場合のコスト

同程度の延べ床面積の木造住宅を
新築する場合のコスト 1,600万円

同程度の延べ床面積の木造住宅を
解体する場合のコスト 140万円
計 1,740万円

国交省 建設物価統計より推定





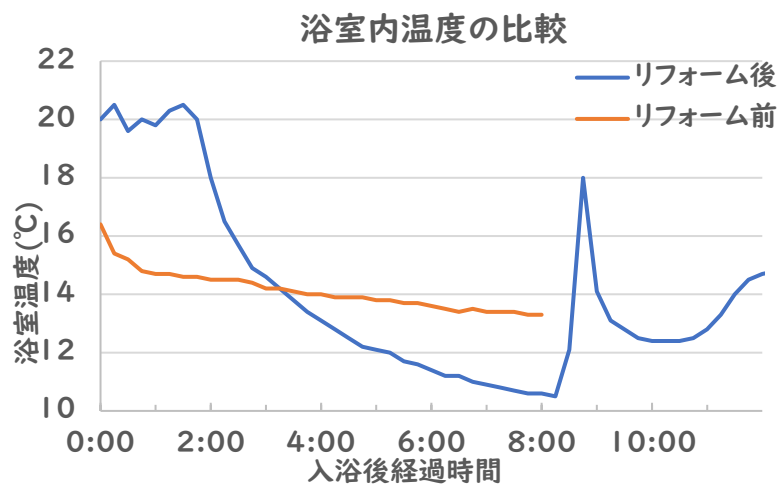
浴室 あったか断熱リフォームの効果



リフォーム前
無断熱浴槽+タイル貼り浴室



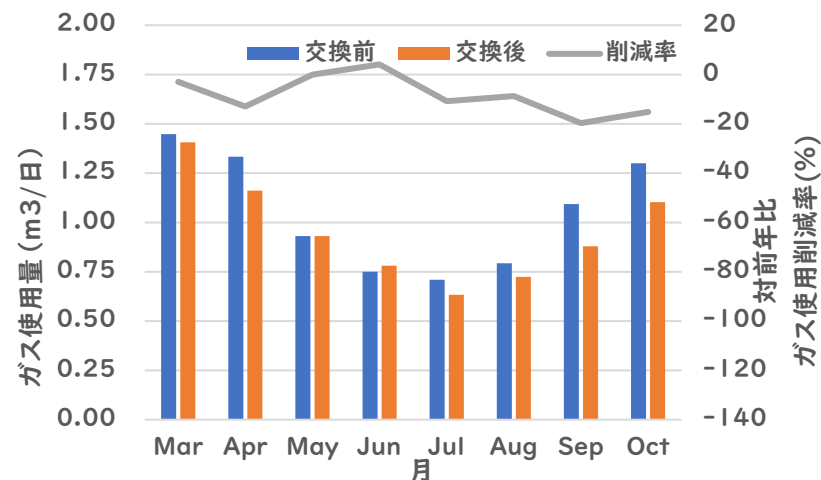
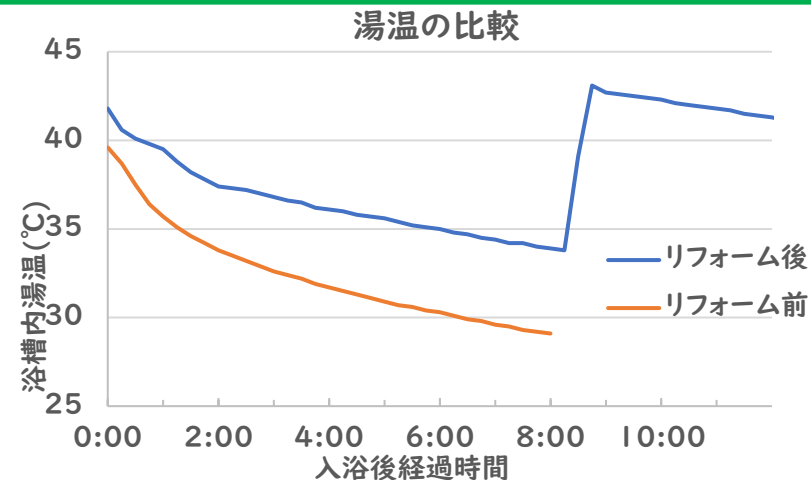
リフォーム後
魔法瓶浴槽+UB+浴室乾燥機



リフォーム前の浴室は入浴中でもタイルが暖まらず16°Cの浴室温度でお湯から出ている肩が冷たかった

浴室の断熱化により入浴中の浴室温度は20°Cで安定

さらに躯体断熱をすると浴槽からの湯気が見えなくなるほど浴室が暖かくなるはず



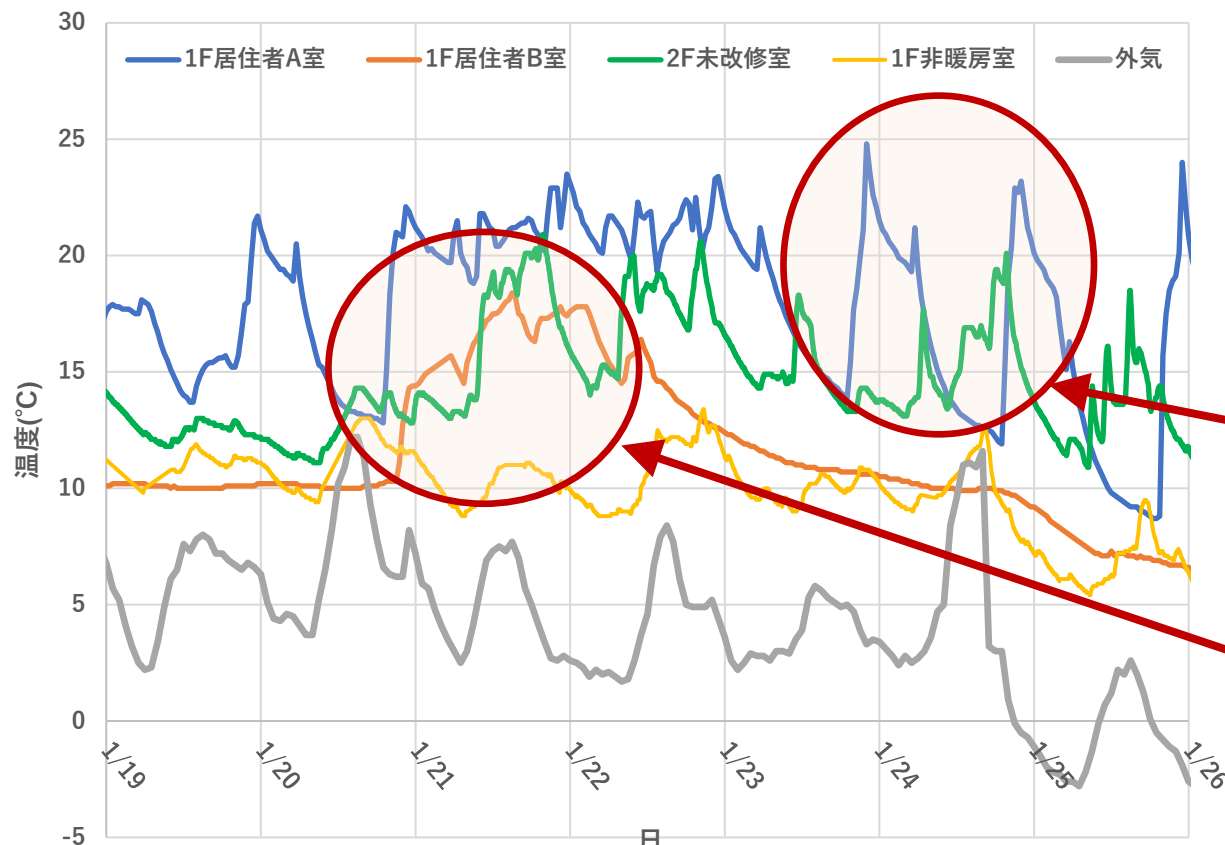
魔法瓶浴槽断熱により入浴後も湯温が維持され翌朝でも入浴可能な温度となっている

沸し治し回数の減少によりガス使用量は20%程度削減された

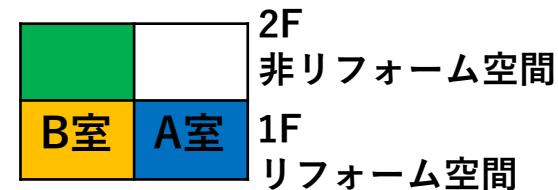




あったか断熱リフォームの効果(室温)



部屋の位置関係



2F非リフォーム空間直下ではない
1F A室が暖房されても
2F室の温度には影響がない

2F非リフォーム空間直下の
1F B室が暖房されると
2F室の温度も暖まる

リフォーム前は家全体が
寒かったが
リフォーム後は暖房の効果が
感じられるようになった

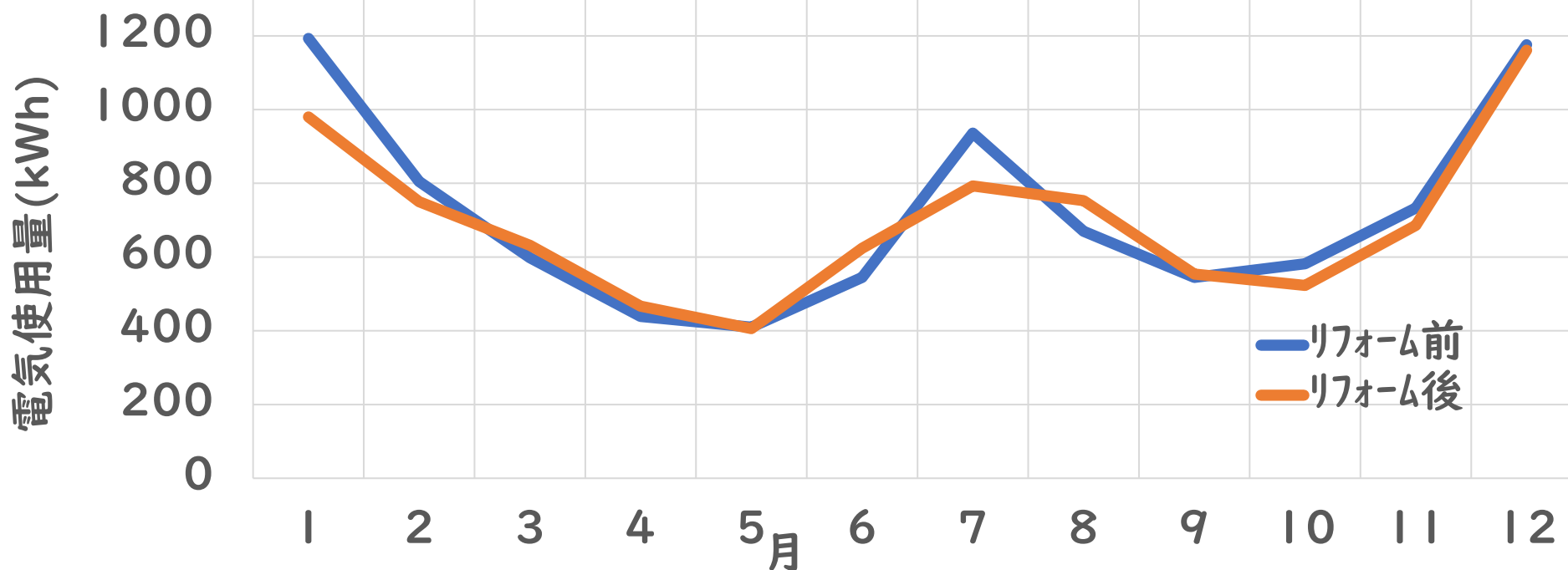
在室
タイミング
2F
1F B室
1F A室





あったか断熱リフォームの効果(節電)

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
リフォーム前	平均気温(°C)	4.7	7.6	12.5	15.0	19.7	22.8	26.3	27.7	22.3	17.3	13.5	6.9
	日最高	9.9	13.7	18.0	20.9	24.7	27.7	30.9	32.1	26.2	21.1	18.3	12.0
	日最低	0.0	1.9	7.7	9.8	15.2	19.1	23.1	24.3	19.2	14.2	9.1	2.2
リフォーム後	平均気温(°C)	4.9	4.4	10.5	15.0	18.5	23.0	27.4	27.5	24.0	16.4	13.5	6.5
	日最高	9.7	9.9	16.5	20.3	23.6	27.8	32.1	32.1	28.2	20.8	18.8	11.8
	日最低	0.4	-0.3	5.5	10.6	14.2	19.1	24.1	24.0	20.8	12.8	9.2	2.0



リフォーム前と後の外気温を比較するとリフォーム後の方が冬寒く、夏暑かったが断熱リフォームと高効率エアコンに交換した効果で、リフォーム後の電力消費はリフォーム前と同等以下で推移した





MEMO

